This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

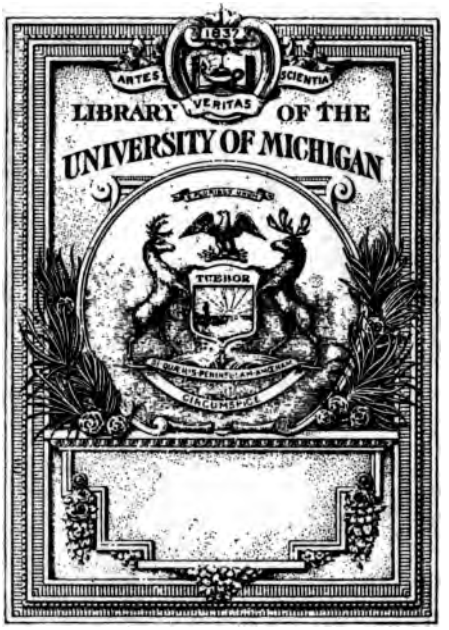
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

A 407623


ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE

ف
13
1253

MITTEILUNGEN

DES

VEREINS FÜR ERDKUNDE

ZU

LEIPZIG

1906.

LEIPZIG
DUNCKER & HUMBLOT.
1907.

Inhaltsverzeichnis.

I. Vereinsmitteilungen.

1. **46. Jahresbericht.** Jahr 1906 V
2. **Kassenbericht** für 1906 XI
3. **Vorträge** im Jahre 1906 XV
4. **Mitgliederverzeichnis** XXXVII

II. Dr. Alfred Merz:

Beiträge zur Klimatologie und Hydrographie Mittelamerikas . . . . 1—96

Anhang. Inhalt der „Jahresberichte", „Mitteilungen" und „Wissenschaftlichen Veröffentlichungen" des Vereins in den Jahren 1861—1905 97

377884

46. Jahresbericht.

Jahr 1906.

Im Vereinsjahre 1906 wurden insgesamt sieben allgemeine Vereinssitzungen abgehalten.

In ihnen wurden folgende Vorträge gehalten:

10. Januar: **Prof. Dr. Detmer aus Jena:** Die Smaragdinsel Java: Tropenwelt, Kultur und Bevölkerung des Landes.

7. Februar: **Prof. Dr. E. Brückner aus Halle:** Die glazialen Züge im Antlitz der Alpen.

7. März: **Prof. Dr. Hans Meyer aus Leipzig:** Vorläufiger Bericht über Prof. Dr. Hauthals Expedition in den Anden Bolivias und Perus.

Oberleutnant M. Weiß aus Berlin: Erlebnisse auf der deutsch-englischen Grenzexpedition zwischen Kongostaat und Kilimandscharo.

4. April: **Prof. Dr. Voeltzkow aus Berlin:** Eine Reise durch Madagaskar.

24. Oktober: **Prof. Dr. R. Hauthal aus Hildesheim:** Reisen im Hochlande von Bolivien und Peru.

14. November: **Prof. Dr. Georg Steindorff aus Leipzig:** Auf alten und neuen Wegen durch den englisch-ägyptischen Sudan.

5. Dezember: **Privatdozent Dr. Leonhard Schultze aus Jena:** Studienreise im Namaland und in der Kalahari.

Die Vorträge fanden sämtlich im Großen Festsaale des Leipziger Centraltheaters statt und wurden mit Ausnahme des ersten durch zahlreiche, von den Rednern selbst aufgenommene Lichtbilder ergänzt.

Ausführlichere Inhaltsangabe der Vorträge siehe S. XV ff.

Zur Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten des Vereins hielt der Vorstand vier Sitzungen ab, davon drei gemeinsam mit dem Beirat. Gegenstände der Beratung waren unter anderem: Vertretung bei Festlichkeiten fremder geographischer Körperschaften, Finanzlage des Vereins, Bibliotheksangelegenheiten, Inhalt der Mitteilungen 1906, Neuwahlen zur Ergänzung des Vorstandes und des Ausschusses der Karl Ritter-Stiftung.

Von wissenschaftlichen Unternehmungen und Arbeiten, die den Verein näher angehen, wurden vor allem vier im Laufe des Jahres 1906 ausgeführt oder abgeschlossen. Im Frühjahr 1906 vollendete Prof. Hauthal, seit kurzem Mitglied unseres Vereins, seine glazialgeologischen Untersuchungen in den bolivianischen und peruanischen Anden. Nachdem Herr Prof. Hans Meyer über den äußeren Verlauf und die vorläufigen Ergebnisse der Expedition in der Sitzung vom 7. März berichtet hatte, gab der Reisende selbst in der Sitzung vom 24. Oktober in ausführlichem, von Lichtbildern ergänztem Vortrage einen Überblick über den Gang und die Resultate seiner Forschungsreise. Ende Oktober erschien Prof. Hans Meyers großes Reisewerk über seine im Sommer 1903 ausgeführte Reise in den Hochanden von Ecuador. Dem stattlichen Band ist als Ergänzung ein prachtvoller Bilderatlas mit farbigen Lithographien nach Temperagemälden des Münchener Künstlers R. Reschreiter beigegeben. Im Dezember 1906 kehrte unser Vorstandsmitglied Prof. Dr. Karl Weule von einer außerordentlich ergebnisreichen ethnographischen Expedition in dem Hinterlande von Lindi und Mikindani (Deutsch-Ostafrika) nach der Küste zurück. Über Verlauf und wissenschaftliche Ausbeute der Forschungsreise wird im nächsten Jahresbericht ausführlicher berichtet werden. Endlich teilt Herr Dr. Hugo Grothe in einem Briefe aus Marasch (Kleinasien) vom 7. Januar 1907 mit, daß die durch eine Unterstützung unseres Vereins ermöglichte Errichtung von meteorologischen Beobachtungsstationen in Vorderasien nach einem dem Vereine seinerzeit vorgelegten Plane vollendet sei.

Am 15. Dezember feierte die Geographische Gesellschaft zu Wien das Jubiläum ihres 50jährigen Bestehens. Die Glückwünsche unseres Vereins überbrachte Herr Prof. Hans Meyer.

Der Geographischen Gesellschaft zu St. Louis wurden zur Feier ihres 50jährigen Stiftungsfestes telegraphische Glückwünsche übersandt.

Zwei unserer Mitglieder feierten im Verlaufe des Jahres 1906 bedeutsame Jubiläen, Exz. Wirkl. Geh. Admiralitätsrat Prof. Dr. G. von Neumayer das seines achtzigsten, Geheimrat Prof. Dr. Bruns das seines sechzigsten Geburtstages. Beiden Jubilaren wurden die Glückwünsche des Vereins vom Vorstand übermittelt. — Herr Geh. Regierungsrat Prof. Dr. J. Partsch, unser künftiger Vorsitzender, wurde von den Veranstaltern des 9. internationalen Geographenkongresses zu Genf im Jahre 1908 zum Mitglied des Ehrenkomitees dieses Kongresses ernannt.

In der Vorstandssitzung vom 6. Februar beschäftigte sich der Vorstand mit dem Projekte einer Erweiterung des im 2. Stockwerk des Grassi-Museums untergebrachten Alphons Stübel-Museums zu einem Museum für vergleichende Länderkunde. Eine diesbezügliche Eingabe ging später an den Rat der Stadt Leipzig ab, blieb aber bisher unbeantwortet, wahrscheinlich, weil die Vorerörterungen für den geplanten Erweiterungsbau des Grassi-Museums noch nicht abgeschlossen sind.

Aus dem Nachlaß des Kunstmalers Prof. Göhring wurde vom Vorstand das Gemälde: „Lagune in den Llanos von Venezuela“ angekauft und dem Alphons Stübel-Museum zur Aufstellung leihweise übergeben.

In der Zusammensetzung des engeren Vorstandes traten folgende Änderungen ein: Herr Prof. Dr. Hans Meyer wurde zum zweiten Stellvertreter des Vorsitzenden gewählt. Herr Oberlehrer Dr. Ruge schied statutengemäß aus dem Amt des Schriftführers aus, an seine Stelle wurde der bisherige erste Vertreter des Schriftführers, Herr Prof. Dr. Friedrich, gewählt, während Herr Dr. Ruge das bisherige Amt des Herrn Prof. Friedrich übernahm. Der Kassierer des Vereins, Herr Bankier O. Keil, wurde für dieses Amt wiedergewählt. Ebenso wurden die aus dem Beirat ausscheidenden Herren Oberjustizrat Kranichfeld, Prof. Dr. Peter, Reichsgerichtsrat Stellmacher und Prof. Dr. Weule wiedergewählt. Als neugewähltes Mitglied trat Herr Verlagsbuchhändler Debes in den Beirat ein. Aus dem Ausschuß für die Verwaltung der

Karl Ritter-Stiftung schieden Herr Generalleutnant z. D. Krüger infolge Wegzugs und Herr Kaufmann K. T. A. Northoff durch Austritt aus; in die dadurch erledigten Stellen wurden die Herren Geheimrat Prof. Dr. A. Kirchhoff und Kaufmann G. E. Heydenreich gewählt.

Die in den oberen Räumen des Grassi-Museums untergebrachte Bibliothek stand auch in diesem Jahre den Mitgliedern des Vereins sowie denen des geographischen Seminars der Universität Dienstag, Donnerstag und Freitag von $4^1/_4$—7 Uhr zur Benutzung offen. Die Vergrößerung des Bücherbestandes geschah nach dem alten Plane, der Bibliothekar wurde dabei wiederum in dankenswertester Weise von Herrn Geheimrat Prof. Dr. Partsch unterstützt.

Mit besonderer Freude berichtet die Bibliotheksverwaltung, daß ihr auch in diesem Jahre eine große Anzahl zum Teil recht wertvoller Geschenke überwiesen wurden. Es seien hier nur einige der wichtigsten genannt. Es wurden geschenkt von den Verfassern: R. v. Fischer-Treuenfeld, Paraguay in Wort und Bild; Kurt Hassert, Friedrich Ratzel; G. Hellmann, Niederschläge in den norddeutschen Stromgebieten; Fritz Krause, Die Pueblo-Indianer; Hans Meyer, In den Hochanden von Ecuador. Mit Bilderatlas; Fridjof Nansen, Northern Waters; vom Verleger: Karl Baedecker, The Domimon of Canada. 3. Aufl.; von den Hinterbliebenen der Verfasser: Oskar Schneider, Muschelgeldstudien; Alphons Stübel, Die Vulkanberge in Columbia; vom Geological Survey of India: John Elliot, Climatology Atlas of India; vom Kolonialwirtschaftlichen Komitee: Wirtschafts-Atlas der Deutschen Kolonien; von der Geographischen Gesellschaft in Wien: E. Oberhummer und F. v. Wieser, Die Karten des W. Lazius. Außerdem schenkten die Herren Geheimrat Theob. Fischer, Prof. C. Hassert, Dr. E. Uetrecht und Dr. A. Ulrich eine Anzahl kleinerer Schriften. Allen Gebern sei auch an dieser Stelle herzlicher Dank für die überwiesenen Geschenke ausgesprochen.

In der Aufstellung der Bücher wurde insofern eine Änderung getroffen, als die Bestände der Vereinsschriften dem neuen Kataloge gemäß teilweise neugeordnet und umgestellt wurden. Dabei zeigte sich in noch höherem Grade der schon früher unangenehm empfundene Mangel an Platz, dem aber vor Ausführung des Er-

weiterungsbaues des Grassi-Museums kaum abzuhelfen sein wird. Ein Katalog der kleinen Kartensammlung unserer Bibliothek ist in Arbeit und wird hoffentlich in einigen Wochen als Ergänzung des Bücherkataloges erscheinen können.

Der Stand der Kasse, deren Revision die Herren Bankdirektor Assmann und Kaufmann Gustav Gumpel wiederum in dankenswertester Weise übernahmen, ist auch in diesem Jahre dank der umsichtigen Verwaltung unserer Finanzen durch Herrn Bankier Otto Keil und dank der wiederum gestiegenen Höhe der Mitgliederzahl ein günstiger; er zeigt, wie der umstehende ausführliche Kassenbericht ausweist, Guthaben in allen Konten.

Die neue Mitgliederliste ist wieder bis zur letzten Frühjahrssitzung, also bis zum 17. April 1907 fortgeführt. Sie erhielt gegen früher insofern eine Erweiterung, als nach einem aus der Mitte des Vorstandes hervorgegangenen Vorschlag die verstorbenen Ehrenmitglieder und korrespondierenden Mitglieder wieder mit aufgeführt wurden, was auch künftighin immer geschehen soll. Am 8. Februar 1907 erlitt der Verein einen schweren Verlust durch den Tod seines Ehrenmitgliedes, des Herrn Geheimen Regierungsrates Prof. Dr. Alfred Kirchhoff. Alfred Kirchhoff war nicht nur seit 21 Jahren Ehrenmitglied des Vereins, sondern beteiligte sich auch in den letzten Jahren, während der er in Mockau bei Leipzig lebte, als Vorstandsmitglied an der Vereinsleitung. Die begeisterte Liebe, die er zeit seines Lebens seiner Wissenschaft entgegenbrachte, spiegelte sich wieder in dem lebhaften Interesse, das er an den Geschicken unseres Vereins nahm. Er fehlte in keiner Vorstandssitzung und bei keiner Veranstaltung des Vereins, wie er denn auch sonst überall, wo in Leipzig Jünger der Erdkunde zu ernster Arbeit oder geselligem Beisammensein sich vereinigten, im Mittelpunkte stand und durch sein tiefes Wissen, seine reiche Erfahrung und seinen sprühenden Humor in hohem Maße anregend, belehrend und belebend wirkte. Welche hervorragende Stellung aber Alfred Kirchhoff in der geographischen Wissenschaft eingenommen und welche epochemachende Bedeutung er insbesondere für die unterrichtliche Seite dieser Disziplin in den Lehranstalten jeglicher Art, von der Universität bis zur Volksschule, ausgeübt hat, das wird in dem nächsten Jahrgang der „Mitteilungen“ ein Aufsatz aus berufendster Feder würdigen. —

Bei der im Hause des Verstorbenen stattgefundenen Trauerfeierlichkeit legte Herr Prof. Hans Meyer im Namen des Vereins für Erdkunde unter herzlichen Worten des Dankes und der Erinnerung einen Lorbeerkranz am Sarge des Entschlafenen nieder. Bei der von der Geographischen Gesellschaft zu Halle veranstalteten Trauerfeierlichkeit vertrat Herr Geheimrat Partsch unseren Verein.

Aus den Reihen der ordentlichen Mitglieder verloren wir durch den Tod, soweit bis jetzt bekannt ist: Kaufmann Richard Freyer, Kommerzienrat H. Fr. Fritzsche, Kaufmann C. Georgi, Assistentsarzt Dr. A. Glockner, Kaufmann Gustav Göschen, Prof. Dr. Otto Hahn, Kaufmann Wilh. Heinemann, Geheimrat Dr. Lampe-Vischer, Frau Flora List, Senatspräsident M. G. Neisse, Prof. Dr. Obst, Kommerzienrat A. W. Oelssner, Kaufmann O. Schlobach, Prof. Dr. Traumüller.

Im ganzen sind durch Tod, Wegzug oder Austritt im Laufe des Jahres 64 Mitglieder ausgeschieden, während im gleichen Zeitraum 70 neue Mitglieder aufgenommen wurden, sodaß der Verein 749 ordentliche, 35 korrespondierende und 20 Ehrenmitglieder zählt. Der Gesamtbestand ist somit 804 Mitglieder.

Kassakonto des Vereins für Erdkunde.

Soll. **Haben.**

1906.	ℳ	₰	1906	ℳ	₰
Jan. 1. An Zuwendung d. Karl Ritter-Stiftung	12000	—	Jan. 1. Per Guthaben des Rechnungsführers	3625	41
„ Zahlung von Duncker & Humblot	29	80	„ Konto der Mitteilungen . . .	5510	30
„ Mitgliederbeiträge	7134	—	„ „ „ Bibliothek . . .	2658	10
Dez. 31. „ Jahreszinsen von			„ „ „ Vorträge	1704	20
ℳ 1000.— 3½% Preuß. Konsols ℳ 35.—			„ Unkosten-Konto	3451	91
„ 2000.— 3½% Kredit-Pfandbr. „ 70.—			Dez. 31. „ Saldo	2456	19
„ 1000.— 3½% Auß.-Tepl. Prior. „ 35.—	140	—			
An Zwischenzinsen vom Rechnungsführer vergütet	102	31			
	19406	11		19406	11
1906.					
Jan. 1. An Bestand	2456	19			

Kassakonto der Karl Ritter-Stiftung.

Soll.				*Haben.*			
1906.		ℳ	₰	1906.		ℳ	₰
Jan. 1.	An Bestand	5237	20	Jan. 1.	Per Vergütung a. d. Verein f. Erdkunde	12000	—
	„ Mitgliederbeiträgen	107	50		„ Steuern	97	31
Dez. 31.	„ Jahreszinsen von				„ Saldo	235	39
	ℳ 9000.— Hypothek à $4\frac{1}{2}\%$ ℳ 405.—						
	„ 10000.— „ „ 5% „ 500.—						
	„ 12000.— „ „ $4\frac{1}{2}\%$ „ 540.—						
	„ 15000.— „ „ 5% „ 750.—	2195	—				
	An Jahreszinsen von						
	ℳ 3000.— 4% Hyp.-Bk.-Pfdbr. ℳ 120.—						
	„ 2400.— $3\frac{1}{2}\%$ Preuß. Konsols „ 84.—						
	„ 500.— $3\frac{1}{2}\%$ Komm.-Pfdbr. „ 17.50						
	„ 200.— $3\frac{1}{2}\%$ Leipz. Stadtanl. „ 7.—						
	„ 2000.— $3\frac{1}{2}\%$ Aus.-Tepl. Prior. „ 70.—	298	50				
	An verkaufte Effekten	4494	50				
		12332	70			12332	70
1907.							
Jan. 1.	An Bestand	235	39				

Kassakonto der Dr. Hans Meyer-Stiftung.

Soll.				*Haben.*			
1906.		ℳ	₰	1906.		ℳ	₰
Jan. 1.	An Bestand	1240	21		Per Steuern	34	79
Dez. 31.	„ Jahreszinsen von ℳ 30000.— Hypothek à 4¼%	1275	—	Dez. 31.	„ Saldo	2480	42
		2515	21			2515	21
1907.							
Jan. 1.	An Bestand	2480	42				

Kassakonto des Lomerschen Legats.

1906.	Januar	1.	An Bestand	ℳ	300.—
	April	1.	„ Zinsen von ℳ 500.— Sächsische Rente . . .	„	7.50
	Oktober	1.	„ „ „ „ 500.— „ „ . . .	„	7.50
				ℳ	315.—
1907.	Januar	1.	An Bestand	ℳ	315.—

Vermögensbestand am 2. Januar 1907.

I. Karl Ritter-Stiftung.

ℳ	9000.—	4½%	Hypothek.
„	10000.—	5%	„
„	12000.—	4½%	„
„	15000.—	5%	„
„	3000.—	4%	Leipziger Hypothekenbank-Pfandbriefe.
„	400.—	3½%	Preußische Konsols.

II. Verein für Erdkunde.

ℳ	1000.—	3½%	Preußische Konsols.
„	2000.—	3½%	Leipziger Kredit-Pfandbriefe.
„	1000.—	3½%	Außig-Teplitzer Eisenbahn-Prioritäten.

III. Lomersches Legat.

ℳ	500.—	3%	Sächsische Rente. Januar/Juli.

IV. Dr. Hans Meyer-Stiftung.

ℳ	30000.—	4½%	Hypothek.

Vorstehende Rechnungsabschlüsse per 1906 des Vereins für Erdkunde, der Karl Ritter-Stiftung, der Dr. Hans Meyer-Stiftung und des Lomer'schen Legats haben wir geprüft und richtig gefunden.

Leipzig, den 1. Februar 1907.

F. C. Assmann.
Gustav Gumpel.

Vorträge des Vereinsjahres 1906.

Allgemeine Vereinssitzung am 10. Januar 1906. Vorsitzender: Herr Geh. Bergrat Prof. Dr. *H. Credner.* Vortrag des Herrn Hofrats Prof. Dr. *Wilh. Detmer* aus *Jena.* Die Smaragdinsel Java, Tropenwelt, Kultur und Bevölkerung des Landes. Am 31. August 1904 hat der Redner von Genua aus seine Fahrt angetreten, die ihn zunächst in die herrliche Bucht von Neapel, von wo er nachts im Vorbeifahren den Vesuv in Tätigkeit beobachten konnte, dann durch die reizvolle Meerenge von Messina nach Port Said führte. Es wurde nun der 160 Kilometer lange Suezkanal passiert; der Dampfer, den der Redner benutzte, hatte für diese eine Fahrt gegen 50000 Mk. Gebühren zu zahlen, doch ist dies immerhin noch billiger als wenn das Schiff hätte um Afrika herumfahren müssen. Nach der entsetzlichen Glut im Roten Meere wirkte die bei Aden wehende kräftige Brise besonders erfrischend, und nun ging es in den Indischen Ozean hinein; bald war nach der Durchfahrt durch die Malakastraße die großartige Chinesenstadt Singapore erreicht; hier bestieg der Redner ein niederländisches Schiff, das ihn bald nach Java brachte.

Java hat etwa die Größe von Süddeutschland, jedoch bedeutend mehr Einwohner, nämlich gegen 30 Millionen, ein Umstand, der stets berücksichtigt werden muß, wenn man ein richtiges Verständnis für die Verhältnisse auf der Insel gewinnen will. Die geologische Grundlage Javas ist tertiäres Gestein, dieses ist von vielen Vulkanen — von denen mehr als 30 jetzt noch tätig sind — durchbrochen und mit deren Auswurfstoffen bedeckt. An der Küste, namentlich im Norden und Osten, zieht sich ein ziemlich breiter, niedriger und teilweise morastiger Streifen Alluviallandes hin. Was die Geschichte der Insel anbelangt, so war sie ursprünglich nur von malayischen Stämmen bewohnt. Schon im 3. Jahrhundert n. Chr. wanderten aber Inder ein und brachten den Brahma-Kultus und Buddhismus mit, im 15. Jahrhundert führten Araber

den Islam ein, und diesem hängt heute noch die Mehrzahl der Bewohner an. Ums Jahr 1600 landeten die Holländer auf Java um es dann in Besitz zu nehmen. Bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts wurde das Land von der niederländisch-ostindischen Kompagnie verwaltet, dann übernahm die niederländische Regierung selbst die Verwaltung der Insel, die seitdem zur Perle unter den Sunda-Inseln aufgeblüht ist. Die Bevölkerung Javas ist außerordentlich gemischt und besteht außer Europärern, Indern und Arabern aus verschiedenen Zweigen von Völkern malayischer Rasse, die übrigens wirklich ganz verschiedene Sprachen, nicht etwa nur Dialekte sprechen. An der Küste wohnen die eigentlichen Malayen. Ihre Sprache ist sehr einfach, kennt weder Deklination noch Konjugation, kann dabei aber durchaus nicht als häßlich bezeichnet werden, sondern weist vielmehr viele poetische Bildungen auf; sie ist Verkehrssprache im ganzen indischen Ozean von Colombo bis zu den Philippinen und würde sich leicht zur Weltsprache ausgestalten lassen. Trotz mancher Verschiedenheiten zeigen alle Malayen auf Java in vieler Beziehung große Übereinstimmung. Es sind kleine Menschen mit zierlichen Händen und Füßen, rehbrauner Gesichtsfarbe und üppigem, schwarzem Haar. Der Redner hat die Malayen als entgegenkommende, freundliche und liebenswürdige Menschen kennen gelernt; sie sind sorglos und vergnügen sich in einfachster Weise. Allerdings haben sie auch weniger gute Eigenschaften. Wenn sie gereizt werden oder in Eifersucht geraten, bekommen einzelne förmliche Wutanfälle; sie greifen zum Messer und durchrennen schreiend alle Gassen, alles niederstechend, was ihnen in den Weg kommt. Diese Erscheinung bezeichnet man als „Amoklaufen", das als eine Art Geisteskrankheit gilt. Die Amokläufer werden mit Gewalt unschädlich gemacht.

Der Redner schilderte weiter in fesselnder Weise die Städte Batavia, Buitenzorg mit seinen wissenschaftlichen Instituten, dem prächtigen botanischen Garten usw., ferner die klimatischen und Vegetationsverhältnisse der Insel. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt + 26 Grad, die Schwankungen sind sehr gering, 20 bis 32 Grad. — Wenn in früheren Jahrzehnten vielfache Mißgriffe in der Verwaltung vorkamen, so ist jetzt die Kolonialwirtschaft der Holländer als vorzüglich zu bezeichnen, und es ist von ihnen darin Hervorragendes geleistet worden. Drei Umstände sind es vor allem, denen die holländische Regierung ihre Erfolge auf Java verdankt: die vortreffliche praktische Vorbildung der Kolonialbeamten; das System, das den holländischen Beamten einen Apparat von eingeborenen Beamten, jedem holländischen Residenten einen einheimischen Fürsten als Regenten mit gewissen Befugnissen zur Seite stellt und endlich die völlige Durchführung der Boden-

reform im richtigen Verständnis der dortigen Verhältnisse. Kein Malaye darf sein Besitztum verkaufen oder mit Schulden belasten. Auf den Pflanzungen Javas werden hauptsächlich Zuckerrohr, Chinaholz, Kakao und Tee angebaut. Die Eingeborenen betreiben besonders Reis- und Fruchtkultur, die zu ihrer Ernährung dienen. Die Zeit nach der Reisernte gilt als die beliebteste für die Hochzeiten, die oft mit großem Aufwand gefeiert werden. Die Eheschließung ist leicht. Braut und Bräutigam gehen zum Priester, bezahlen $2^1/_2$ Gulden und sind dann Mann und Frau; ebenso leicht ist die Scheidung — diese kostet sogar nur $1^1/_2$ Gulden. Die hinter den Reisfeldern liegenden Dörfer gleichen aus der Ferne Wäldern wegen der großen Gruppen von Fruchtbäumen: Kokos, Bananen, Mango, Brotfruchtbäumen usw. Die Häuser sind auf Pfählen von Bambus erbaut und mit Grasdächern gedeckt, die der heftigen Regengüsse wegen sehr steil sind. Jedes Haus hat eine Veranda, die als beliebtester Aufenthaltsort dient.

Zum Schluß gab der Redner eine packende Beschreibung seiner Reise in Gebirge und Urwald, in dem ein ununterbrochener Kampf aller Organismen um das Licht herrscht, still und lautlos, aber nichtsdestoweniger mit furchtbarer Energie geführt.

Allgemeine Vereinssitzung am 7. Februar. Vorsitzender: Herr Geh. Bergrat Prof. Dr. *H. Credner.* Vortrag des Herrn Prof. Dr. *E. Brückner* aus Halle: Die glazialen Züge im Antlitz der Alpen. Überaus mannigfaltig sind die Züge des Antlitzes unserer Mutter Erde. Wie die Schicksale des Menschen in seinem Gesicht sich ausprägen, so lassen sich die der Erde auch in der Gebirgswelt erkennen. In diesen Zügen zu lesen und sie zu deuten, das haben uns die letzten Jahrzehnte gelehrt. Sie haben uns darauf hingewiesen, daß die Alpen, die bisher als Prototyp eines Faltengebirges galten, eine Reihe von Komplikationen aufweisen, die anderen Gebirgen fehlen. Wohl haben sie mit diesen die großen Formen gemeinsam, wohl haben auch bei ihnen tektonische Vorgänge, aus der Erde herausarbeitende, schiebende, pressende, hebende Kräfte einen gewaltigen Faltenkomplex emporgestaut, aber es kommen doch noch feinere Züge hinzu, die aus diesem Massiv gleichsam bildhauerisch herausgearbeitet worden sind. Man meinte früher, daß hauptsächlich das rinnende Wasser den Alpen ihren Charakterzug gegeben, und war nur gelegentlich der Anschauung, daß auch die Gletscher einen Anteil an ihrer Gestaltung gehabt hätten. Penck und Brückner, die die Eiszeitspuren der Alpen in genauer wissenschaftlicher Aufnahme verfolgten, erkannten aber, welch' tiefgehende Wirkung die Gletscher auf die Alpenlandschaft ausgeübt

haben. Sie stellten fest, daß deren eigentlicher Charakter im wesentlichen ein Werk der Gletscher sei. —

Nach diesen einleitenden Bemerkungen besprach der Redner an der Hand vorzüglicher Lichtbilder die wichtigsten Formen der glazialen Erosion. Er zeigte und erklärte die durch die Wirkung des ziehenden Eises mächtiger Gletscher entstandenen U-förmigen Tröge der Haupttäler, in die die Seitentäler, die unter der Wirkung weit geringerer Eismassen gestanden haben, niemals gleichsohlig, sondern hoch über der Sohle des Haupttales münden. Solche Übertiefung der großen Täler ist die Regel in der Alpenlandschaft. Auf ihr beruht zum großen Teil der landschaftliche Reiz des Gebirges, indem die Stufenmündungen der Seitentäler von den aus diesen kommenden Gewässern in prachtvollen Wasserfällen überwunden oder in wilden Klammen durchsägt werden; oft sind beide Erscheinungen mit einander verbunden. Das Gefälle der Seitentäler und die Lage ihrer Mündungen gestatten die Rekonstruktion eines präglazialen, höher gelegenen Talsystems und eine ziemlich genaue Berechnung des Betrages der Gletschererosion während der Eiszeit. — Weiter wurden die sowohl in den Haupttälern als auch in den Nebentälern auftretenden Riegel- und damit verbundenen Wannenbildungen im Bilde vorgeführt und besprochen, und schließlich beschäftigte sich der Vortrag mit der Erscheinung der Bergseen, der Kare und Karlinge. — Die glazialen Züge im Antlitz der Alpen sind aber nicht von dauerndem Bestand. Sie werden beseitigt durch die Arbeit des rinnenden Wassers, die nach dem Schwinden der Eiszeit einsetzte und ganz andere Formen der Landschaft erzeugt. Das Endresultat der Wassererosion wird eine Landschaft sein, in der an Stelle der U-förmigen Täler die V-förmigen die herrschenden sind. Solche Landschaftsbilder zeigt uns in voller Reife z. B. das Felsengebirge Nordamerikas. Eine wieder eintretende Eiszeit würde dagegen die Alpen wieder im Sinne des jetzigen Landschaftsbildes umgestalten.

Hauptversammlung am 7. März. Vorsitzender: Herr Geh. Bergrat Prof. Dr. *H. Credner.* Vor dem Hauptvortrag gab Herr Prof. Dr. *Hans Meyer* einen vorläufigen Bericht über die bisherigen Resultate der mit Unterstützung des Berichterstatters und des Vereins für Erdkunde unternommenen glazialgeologischen Expedition Prof. Dr. R. Hauthals in den Anden Südamerikas. Nachdem Professor Hans Meyer im Jahre 1903 im äquatorialen Andengebiet systematische Untersuchungen über die heutige und die einstige Vergletscherung dieser Gebirge angestellt, sollte nun der argentinische Staatsgeologe Professor Hauthal die

südlich an Prof. Meyers Forschungsgebiet sich anschließenden Anden in möglichst weiter meridionaler Erstreckung durch die ganze südliche Tropenzone ebenfalls methodisch auf Glazialerscheinungen untersuchen. Es war zu hoffen, daß sich dann aus dem ganzen großen Beobachtungsmaterial Resultate allgemeiner Natur, namentlich eine Reihe von Schlüssen auf das Wesen und den Verlauf der „Eiszeit“ selbst ergeben würden. In der Tat zeigte sich, daß Professor Hauthals Beobachtungen in der Hauptsache mit den von Professor Meyer in Ecuador gemachten übereinstimmen. Das wichtigste ist der Nachweis zweier, durch eine Interglazialperiode getrennter Glazialperioden, den Professor Hans Meyer auch für die Anden Ecuadors erbracht hat. Dem gegenüber sprechen die bisherigen Berichte der Steinmannschen Boliviaexpedition (Ende 1903) von drei eiszeitlichen Phasen in Ostbolivien. Aber es scheint, daß damit nicht drei selbständige eiszeitliche Perioden, sondern nur drei Rückzugsphasen der letzten Glazialperiode gemeint sind, was mit den von Professor Meyer in Ecuador gemachten Beobachtungen und mit Hauthals Mitteilungen gut übereinstimmen würde. Professor Hauthal verließ am 3. November 1905 Salta in Nordargentinien, um zunächst den 6100 Meter hohen Gebirgsstock des Chañi als erstes wichtiges Forschungsgebiet aufzusuchen. Aus seinen eingehenden Beobachtungen geht hervor, daß dieses heute ganz schneefreie Gebirge eine zweimalige starke Vergletscherung gehabt hat: die eine bis auf 3500—3200 Meter, die zweite, weniger starke, bis etwa 4500 Meter herunterreichend. Von einer dritten Vergletscherungsperiode konnten keine Spuren gefunden werden. Wie früher am Chañigebirge, so fand Professor Hauthal bei seiner Weiterreise nach Bolivien am Gebirgszug der Sierra de Chichas mit dem 5700 Meter hohen Chorolque zwei ausgesprochene einstige Vergletscherungsperioden, ebenso weiter nordwärts in den Bergen von La Paz am Ostrand der großen, zwischen den Cordilleren ausgebreiteten Hochebene, die den Titicacasee und den Aullagassee trägt. Am Ilimani hatte die zweite Glazialperiode ihre Gletscher bis zu 3400 Meter hinabgeschoben, während die Spuren der ersten bis zu 3000 Meter hinabreichen. Zum Teil durch die Schuttmassen der Moränen und der Schotterablagerungen der eiszeitlichen Bäche und Flüsse wurde die einstige tiefe Talsenke zwischen der Ost- und Westcordillere ausgefüllt. Es sammelten sich die Gewässer zu großen Seen, von denen der Titicaca- und der Aullagassee die Reste sind. Prof. Hauthal hat damit den ersten Teil seiner Aufgabe gelöst und wird sich nun mit der Arequipabahn nach der Küste begeben, um dann von Lima aus einen Vorstoß in die Anden Nordperus zu machen und den Anschluß an die Forschungen Prof. Hans Meyers in den Anden Ecuadors zu gewinnen.

Vortrag des Herrn Oberleutnant *M. Weiß* aus *Berlin:* Erlebnisse auf der deutsch-englischen Grenzexpedition zwischen Kongostaat und Kilimandscharo. „Vor wenigen Wochen ist unsere deutsch-englische Grenz-Expedition, deren Aufgabe es war, die Grenze zwischen Deutsch- und Englisch-Ostafrika vom Kongostaat bis zum Djipe-See östlich des Kilimandscharo festzulegen, beendet worden. Mitglieder der deutschen Expedition waren: Hauptmann Schlobach, Oberleutnant Schwartz, Oberleutnant Weiß, Vermessungstechniker Dannert, Feldwebel Münch, Sanitätsunteroffizier Groha; Mitglieder der englischen Expedition: Oberstleutnant Delmé-Radcliffe, später Oberstleutnant Smith, Major Bright, Kapitän Hamann, Oberleutnant Behrens und wechselnd ein Arzt, ein Feldwebel und drei Vermessungsunteroffiziere; außerdem befand sich bei den Engländern noch ein Präparator Mr. Dashwood, der beim Fischen in der Kagera mit dem Einbaum kenterte und in dem Fluß, fraglos durch die zahlreichen Krokodile, seinen Tod fand.

Die Expedition dauerte über $3^1/_2$ Jahre. Hauptmann Schlobach und ich sind ohne Unterbrechung unter Verzichtleistung auf Urlaub bei der Expedition geblieben, während Oberleutnant Schwartz, der bereits der Kivu-Expedition angehörte, 7 Monate auf Urlaub war und hierauf zur Expedition zurückkehrte; Ersatz war für diese Zwischenzeit nicht vorhanden. Obwohl die englische Expedition annähernd doppelt so stark war wie die deutsche, gelang es uns dennoch, bei gleicher Arbeitsleistung gleichzeitig am Kilimandscharo mit den Engländern einzutreffen.

Die Aufgabe wurde in folgender Weise gelöst: Von Mombasa nach Kisumu (Port Florence) wurden telegraphische Längenübertragungen gemacht, von Kisumu nach Entebbe Chronometerreisen, die später durch Triangulation verbessert wurden; von Entebbe nach der Kageramündung wieder Triangulation. An der Kageramündung wurden astronomische Zeit-, Breiten- und Azimuthbestimmungen vorgenommen, eine Basis gebaut und die Triangulation bis zum Kongostaat durchgeführt. Mit Hilfe der durch die Triangulation gewonnenen Positionen wurde das Gelände zu beiden Seiten der Grenze in etwa je 24 Kilometer Breite im Maßstabe 1:100000 auf Meßtischblättern aufgenommen. Am Kongostaat wurde eine Kontrollbasis gebaut und astronomische Kontrollbestimmungen ausgeführt. Hierauf begab sich die Expedition nach Schirati am Ostufer des Sees. Zurückgeblieben war unsererseits ich und von der englischen Seite Oberleutnant Behrens, um die Vermarkung der Grenze durch 43 Steinpyramiden vorzunehmen. Die Positionen der Grenzpyramiden wurden mit Hilfe der Triangulation auf $^1/_{100}$ Bogensekunde genau errechnet.

Von Entebbe wurde die Triangulation über Kisumu bis nach Schirati weitergeführt. Bei Schirati fanden wieder Basisbau und astronomische Beobachtungen statt; hierauf wurde genau, wie auf der Westseite des Sees, die Arbeit bis zum Djipe-See, drei Tagemärsche östlich vom Kilimandscharo, weitergeführt. Um einen genauen Wert für die geographische Länge zu gewinnen — Mombasa war nur durch Chronometerreisen Sansibar-Mombasa festgelegt — wurde unsere Triangulation noch bis Sansibar durchgeführt. Daß es während dieser, durch keinen auch noch so kurzen Urlaub unterbrochenen Tätigkeit Strapazen und Entbehrungen genug gab, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Galt es doch, ganz abgesehen von dem Aufenthalt in den an Moskitos reichen Kagerasümpfen, die völlig unbewohnte und wasserarme, bisher als gänzlich unpassierbar geltende Massai-Steppe zu durchqueren; und zwar nicht in einer beliebigen, möglichst günstigen Marschrichtung, sondern an der Grenze entlang. Oft waren 10—12 stündige Märsche in stark zerklüftetem, dicht verwachsenem Gelände erforderlich; Gebirgszüge von 2200—2600 Meter Höhe mit tief eingeschnittenen, dicht bewaldeten Tälern mußten ohne Weg und Steg mit Hilfe der Axt überwunden werden. Besonders schwierig für den Expeditionsleiter war die Lösung der Verpflegungsfrage. Von drei zu drei Tagemärschen mußten in der Massai-Steppe Verpflegungsdepots angelegt werden, deren Füllung von sehr weit her — Muansa und Umgegend — erfolgte.

Auch ganz beträchtliche Temperaturunterschiede mußten in kurzer Aufeinanderfolge ertragen werden. So hatte man sein Lager auf 2000—2600 Meter hohen Gebirgsrücken bei einer Temperatur von + 10° C., wenige Tage später lagerte man am Natron-See bei 45° C.

Schwer für mich war die erste Zeit meines afrikanischen Aufenthaltes. Auf Grund eines Telegramms des Herrn Hauptmann Schlobach wurde ich zur Verstärkung der Expedition, die gerade begonnen hatte, hinausgeschickt. Ich fuhr via Mombasa-Kisumu-Entebbe nach der Kagera-Mündung; von Entebbe nach der Kagera-Mündung im Kanoe. Infolge heftiger Stürme, die mich an zwei Tagen zwangen, mit halbvollgeschlagenen Booten auf Strand zu laufen, gebrauchte ich zu der sonst sechstägigen Fahrt acht Tage. Drei Tage nach meinem Eintreffen bereits erhielt ich den selbständigen Auftrag, mich mit drei Kanoes nach der Insel-Sesse (der größten im Viktoria-See) zur Beteiligung an der Triangulation zu begeben. Hier baute ich das Signal Sesse-Süd an einem gänzlich unbewohnten Punkte der Insel und hatte so die freudige Überraschung, am ersten Tage, $4^1/_2$ Uhr abends, den Besuch von zwei Flußpferden zu erhalten.

Außerordentlich unangenehm war für mich die völlige Unkenntnis der Negersprache (Kisuaheli); einen Dolmetscher hatte ich nicht, so daß mein ständiger Begleiter während der ersten Monate das Wörterbuch war, mit dessen Hilfe ich alle 20 Minuten etwa einen Satz, mehr oder weniger richtig, fertigstellen konnte. Drei Jahre habe ich bei angestrengter Tätigkeit nur im Zelt verlebt. In besonders unangenehmer Erinnerung sind mir die sechs Regenzeiten und die Fiebertage und Fiebernächte, die ich in gänzlich menschenleerer Gegend, nur umgeben von meiner schwarzen Begleitung, ohne Arzt, bei mehr als mangelhafter Pflege und Verpflegung zugebracht habe. Ich hatte nur selbständige Aufträge, die ich auch allein, ohne von einem Europäer begleitet zu sein, ausführte. So kam es, daß ich meinen Chef einmal acht Monate, ein anderes Mal zwölf Monate lang nicht gesehen habe. Mit anderen Europäern traf ich nur ganz vorübergehend und sehr selten zusammen. Die einzige Zerstreuung und Erholung ist die Jagd gewesen.

Ich habe im ganzen 17 verschiedene Antilopenarten, Giraffen Krokodile, Flußpferde, Büffel, Nashorn, Elefanten und fünf männliche Löwen erlegt, und zwar mit Ausnahme des vierten Löwen, den ich im nächtlichen Ansitz zur Strecke brachte, allein und in freier Wildbahn. Viel Freude machte mir auch das Photographieren. Ich habe im ganzen 2000 Aufnahmen gemacht und sämtliche von mir erlegten Wildarten sowie sämtliche Völkerstämme vom Kongostaat bis östlich vom Kilimandscharo, ethnographisch und anthropologisch aufgenommen. Von letzteren Aufnahmen sagte Professor v. Luschan, der Direktor des Museums für Völkerkunde, daß sie einen außerordentlich hohen wissenschaftlichen Wert haben.

Daß ich in diesem dreijährigen Steppenleben oft in Lebensgefahr schwebte, ist wohl erklärlich. So wurde ich einmal gleichzeitig auf 80 Meter von zwei Nashörnern angenommen und brachte sie durch Schnellfeuer mit dem Gewehr 88 kaum 20 Schritt vor mir zur Strecke. Auch mein fünfter Löwe nahm mich an; die zweite Patrone versagte damals; ich sprang zur Seite und wäre „erledigt“ gewesen, wenn nicht der erste Schuß doch tödlich gewesen wäre; zwei Schritte rechts hinter mir brach der Löwe zusammen. Auf einer Kagera-Fahrt mit einem Zweibaum wurde ich innerhalb von zehn Minuten zweimal von einem alten Flußpferdbullen angegriffen; ein Askari wurde durch den Stoß über Bord geworfen, das Boot zerbrochen; die Weiterfahrt war unmöglich. Ein alter angeschossener Elefantenbulle nahm mich an, wurde von mir auf 50 Schritt durch einen Beinschuß zum Stehen gebracht und in aufrechter Haltung von mir photographiert und hierauf erlegt.

Nie jedoch ist mein Leben durch Eingeborene bedroht gewesen, obwohl ich durchschnittlich nur 4 bis 6 Soldaten zur

Bedeckung hatte. Auf der ganzen Strecke und während der ganzen drei Jahre habe ich es nur mit friedlichen, kulturfreundlichen Eingeborenen zu tun gehabt."

Allgemeine Vereinssitzung am 4. April. Vorsitzender: Herr Geh. Bergrat Prof. Dr. *H. Credner.* Vortrag des Herrn Prof. Dr. *Voeltzkow* aus Berlin: Eine Reise durch Madagaskar. Hatten den Vortragenden auf einer vorhergehenden, nahezu siebenjährigen Reise in der ostafrikanischen Inselwelt hauptsächlich zoologische und embryologische Fragen beschäftigt, so galten seine Arbeiten auf der letzten, fast die gleichen Gebiete berührenden Reise in erster Linie der Frage nach der Entstehung der Riffe und Inseln im westlichen Teile des Indischen Ozeans. Indem der Vortragende davon absah, näher auf seine Studien zu diesem speziellen geologischen Problem einzugehen, bat er die Zuhörerschaft, ihm im Geiste auf einen Teile seiner Reise von allgemeingeographischem Interesse zu folgen, ihn zu begleiten auf seiner Wanderung durch die weiten Kalksteingebiete Süd-Madagaskars, über das hohe Granit-Plateau des Inneren und zu den regenreichen Urwäldern am Ostabhange der großen Insel. Vor Antritt dieser Wanderung ließ der Redner jedoch die Zuhörer noch von Madagaskar aus einen Abstecher nach dem weltentlegenen Eilande Europa im Kanal von Mozambique unternehmen. Dies ist ein ödes unbewohntes Koralleninselchen mit ungemein zerklüfteter Oberfläche. Nur im Norden ist es weniger rauh und unzugänglich und weist eine spärliche Vegetation auf, die sich auf baumartige Euphorbiaceen und lichten Busch mit geringer Grasnarbe beschränkt. Der Mangel an Süßwasser hat zur Folge gehabt, daß die kleine Ansiedlung, die versuchsweise von Schildkrötenfängern und Orseillesuchern angelegt worden war, wieder aufgegeben werden mußte. So ist bei der Seltenheit menschlichen Besuchs die Tierwelt außerordentlich zutraulich geblieben, und es gelang daher, interessante Aufnahmen der Tiere unter natürlichen Lebensbedingungen zu erhalten. Brütende Vögel, riesige Seeschildkröten auf der Wanderung zum Strande und beim Eierlegen u. a. m. wurden im Bilde vorgeführt.

Die große Inlandreise durch Madagaskar trat der Vortragende von Androaka aus an, einer kleinen Militärstation im äußersten Südwesten. Zunächst führte die Wanderung durch das große Kalksteinplateau des Südens, das Land der Mahafaly und Antandray, ausgezeichnet durch seine Vegetation sonderbarer baum- und strauchförmiger Euphorbiaceen, über die hin und wieder wie ein gigantischer Riese ein unförmlicher Affenbrotbaum hervorragt.

Die Bewohner dieses Gebietes hatten sich ihre Unabhängigkeit am längsten zu bewahren gewußt, denn bei der vielfach dichten Bewachsung des Landes mit stacheligen Kakteen, unter und zwischen denen die Eingeborenen an die auf engem Pfade vorbeimarschierenden Truppen herankrochen, um in Ruhe auf sie zu zielen, gehörte eine Verfolgung fast zur Unmöglichkeit. Zahlreiche Bilder veranschaulichten den Typus dieser Leute und ihre Beschäftigung. Die Haartracht ist durch ihre Eigentümlichkeit ausgezeichnet. Entweder besteht sie aus zahlreichen dünnen Zöpfchen, die rund um den Kopf herabhängen, oder das Haar wird in Knoten aufgerollt und mit Talg und weißem Ton gefestigt. Das ist eine mühselige Arbeit, die nur etwa alle Monate einmal vorgenommen wird. Als Kleidung dient ein langes Lendentuch, neben dem zur Ausrüstung des freien Mannes ein Gewehr und zwei Speere nebst Pulverhorn und Patronengürtel gehören. Auch darf nie das weiße Amulet auf der Stirn und eine Anzahl von Fetischen fehlen, die an den verschiedensten Stellen des Körpers getragen werden und von denen die einen als Schutz gegen Krokodile beim Überschreiten eines Flusses dienen, andere vor Flintenschüssen und Speerwürfen bewahren u. s. f.

Das Leben des Volkes spielt sich fast ausschließlich im Freien ab, u. a. wird auch das Weben der Kleidungsstücke und Flechten der Matten außerhalb des Hauses vorgenommen, und zwar von den Frauen, während sich die Beschäftigung der Männer im wesentlichen auf das Hüten der Rinder und das Abhalten langdauernder Volksversammlungen beschränkt, denn auch die Mahafaly und Antandray sind wie alle Madagassen geborene Redner und haben große Freude am Sprechen. Noch haben sie sich nicht an die neue Regierung gewöhnt; verbietet sie doch den Viehraub, der ihnen als mutige und edle Tat gilt. Nun werden sie dafür in Ketten gelegt oder müssen mit einem schweren Holzkragen um den Hals Strafarbeit verrichten! Das Land der Betsileo und der Hova auf der Hochfläche von Innen-Madagaskar bietet ein wesentlich anderes Bild dar. Weit verbreitet sind zwar ausgedehnte Savannen mit spärlichem Graswuchs, doch sind die Niederungen und Senken überall für den Reisbau in Kultur genommen. Die Bewässerungsanlagen für die Felder, die terrassenförmig die Abhänge umziehen, sind oft mit großem Scharfsinn ausgeführt. An Stelle der elenden Hütten aus Stroh erblicken wir hier überall Häuser aus rohem Lehm, kurz man fühlt auf Schritt und Tritt, daß man sich in einem Lande mit geordneten Verhältnissen und mit einer betriebsamen Bevölkerung befindet. Bei Fianarantsoa, der Hauptstadt des Betsileolandes endete die Fußwanderung, und der Reisende bediente sich von

nun an der Filanzana, des madagassischen Tragstuhls, der an zwei Stangen befestigt ist und von vier Leuten auf der Schulter getragen wird. In Antananarivo, der Hauptstadt von Madagaskar, im Lande der Hova, wurde ein kurzer Aufenthalt genommen. Die Franzosen haben hier in den paar Jahren seit der Besitzergreifung mit den alten Holzhäusern gründlich aufgeräumt, breite Straßen und öffentliche Plätze geschaffen, Wohlfahrtseinrichtungen getroffen und auch ein geräumiges Hospital für Leprakranke erbaut, von denen es auf der Hochfläche mehrere Tausende gibt. Die Hova unterscheiden sich im Aussehen wesentlich von den übrigen Völkern der Insel. Während diese in ihrem Aussehen an die Kaffernstämme Südafrikas erinnern, braun bis braunschwarz gefärbt sind und krauses Haar besitzen, haben die Hova eine gelbliche Gesichtsfarbe und straffes Haar und lassen deutlich ihre Zugehörigkeit zur malayischen Rasse erkennen. Vielfach haben die oberen Stände an Stelle der einheimischen Lenden- und Umschlagetücher europäische Tracht angenommen. Die Angehörigen der vornehmen Klasse sind hochbegabte Menschen, aus ihnen rekrutieren sich die eingeborenen Ärzte, die auf der Medizinalschule in der Hauptstadt ihre Prüfung ablegen müssen, und aus ihnen werden von den Franzosen die vielen Subalternbeamten für die Verwaltung genommen.

Der Reisende hatte auch Gelegenheit, einen Einblick in die französische koloniale Arbeit zu gewinnen. Das Bestreben der Verwaltung geht in erster Linie dahin, alle fremden Elemente von der Arbeit auf Madagaskar auszuschließen, und hohe Steuern werden besonders den Asiaten, also Indern und Chinesen, auferlegt, die z. B. für einen Laden bis 1000 Francs Abgaben zahlen müssen, wozu dann noch die Licenz für Ausschank und anderes mehr kommt. Es ist wohl keine Frage, daß es den Franzosen gelingen wird, die fremden Händler aus dem Lande zu bringen, vorläufig ist jedoch unklar, wer an ihre Stelle treten soll. Die Regierung meint, die Hova könnten diesen Zwischenhandel übernehmen; aber erstens geht der Hova nur ungern zur Küste, und nie um sich dort dauernd ansässig zu machen, und zweitens werden die großen Handelshäuser, welche die Vertrauenswürdigkeit des Hova wohl kennen, wohl Bedenken tragen, Kreditgeschäfte mit ihn abzuschließen.

Der Franzose hat überhaupt über Kolonien eine andere Auffassung als andere Nationen und beurteilt sie nur nach der Kaufkraft, die sie für französische Waren besitzen. Alles ist darauf zugeschnitten, die Kolonie zu einem möglichst ergiebigen Absatzgebiet für die heimische Industrie auszugestalten. Es wird zwar viel getan, um die einfache Industrie der Eingeborenen zu heben, dagegen finden die großen Unternehmungen der Europäer,

besonders wenn sie fremder Nationalität sind, fast gar keine Unterstützung, da sie sich ja zu einer Konkurrenz für die Produkte des Mutterlandes auswachsen könnten. Von Antanarivo reiste Professor Voeltzkow, über das Randgebirge hinabsteigend, durch die feuchtschwülen Urwälder des Ostabhanges, von deren Üppigkeit und Mannigfaltigkeit in den Planzenformen eine Reihe von Bildern Zeugnis ablegte. Die Reise fand dann ihr Ende in Tamatave, dem Haupthafenplatz, der unter französischer Herrschaft ein völlig neues Aussehen erhalten hat. Nach Durchführung der ausgedehnten Entwässerungen hat der Ort auch seinen früheren schlechten Ruf als Fieberherd verloren. Zur Zeit präsentiert er sich als eine allen billigen Ansprüchen genügende moderne Kolonialstadt.

Allgemeine Vereinssitzung am 24. Oktober. Vorsitzender: Herr Professor Dr. *Hans Meyer.* Vortrag des Herrn Professor Dr. *R. Hauthal* aus *Hildesheim:* Reisen im Hochlande von Bolivien und Peru. Das gewaltige Hochplateau, welches den hervorstechendsten Zug in dem Bodenrelief Süd-Amerikas bildet, erstreckt sich durch Ecuador, Peru und Bolivien über eine Länge von nahezu 3000 km; seine Breite wechselt und erreicht im südlichen Peru etwa 300 km, seine mittlere Meereshöhe beträgt etwas über 3000 m. Die dieses Plateau im Westen und Osten begrenzenden Gebirgszüge überragen dasselbe noch um 2—3000 m. Die westliche Kette läßt sich als ziemlich einheitliches Gebirge bis hinunter nach Südpatagonien verfolgen, während die das Plateau im Osten begrenzende Gebirgskette komplizierter gestaltet ist, ihr parallel ziehen im Osten noch mehrere niedrige Ketten. Diese Ostkordillere trägt die höchsten Erhebungen (Illampu, Ilimani) und verliert sich im nördlichen Argentinien, wo das Hochplateau schroff zu den Ebenen Argentiniens abfällt. Der südliche Teil des Plateaus ist vom 15° südl. Breite an abwärts ausgezeichnet durch viele gewaltige Riesenvulkane, die erst vereinzelt auftreten, wie z. B. der Misti (5600 m) bei Arequipa, weiter südlich aber zahlreicher werden und dann in langgezogenen nordsüdlich verlaufenden Reihen angeordnet sind. Sie haben mit ihren gewaltigen Auswurfmassen die Depressionen zwischen den Gebirgszügen ausgefüllt und so wesentlich zur Bildung des Hochplateaus beigetragen. Die Höhenlage, verbunden mit dem Mangel an Niederschlägen, bedingt es, daß in diesem südlichen Teile des Plateaus nur eine außerordentlich spärliche Bevölkerung vorhanden ist, der größte Teil ist unbewohnt und nur die vorhandenen Bodenschätze, wie Erze, Borax und weiter im Westen Salpeter, haben in diesen absolut unfruchtbaren Einöden Veranlassung zu menschlichen Ansiedelungen gegeben.

Besser sind die allgemeinen klimatischen Verhältnisse im nördlichen Teile, der durch große Seenbildungen ausgezeichnet ist, wie z. B. der Titicacasee (3800 m Meereshöhe). Hier sind zahlreichere Niederlassungen der Eingeborenen vorhanden, aber der magere Boden, welcher nur wenig Niederschläge erhält, vermag bei der Rauheit des Klimas nur wenig Gerste, Hirse und Kartoffeln hervorzubringen. Um so rätselhafter ist es, daß wir in dieser Gegend, die so wenig zum Bleiben einlädt, ausgedehnete Reste ehemaliger hochentwickelter Kulturen vorfinden, deren Auftreten und Aufblühen noch ein ungelöstes Problem ist. Vielleicht kamen diese Kulturen, die Jahrtausende vor den Inkas blühten, aus Mittelamerika, über Ecuador und Peru allmählich sich nach Süden ausbreitend. Aber warum sich die hervorragendsten Reste dieser Kulturen gerade in dem unwirtlichen Gebiete südlich vom Titicacasee (Tiahuanaco) finden und nicht in den klimatisch bevorzugten Tälern, ist noch eine ungelöste Frage. Nach den Forschungen Dr. Max Uhles lassen sich 5 zeitlich getrennte Kulturperioden vor dem Auftreten der Inkas nachweisen.

Die Bewohner dieser Gegenden, die Aimaras, welche ringsum von den Quichuas umwohnt werden, sind infolge der jahrhundertelangen Unterdrückung erst von den Inkas, die den Quichuas entstammten, dann nicht minder von den Spaniern, sehr herunter gekommen. Auch sie standen einst auf hoher Kulturstufe, haben sich aus ihr aber nichts in die Gegenwart hinüber gerettet als die Vorliebe für farbenprächtige Gewänder. Sie lieben den Tanz zu eintöniger Musik, aber sie singen nicht. Die langjährige Knechtschaft hat ihnen den Mund zu freudigem Gesang verschlossen.

Bietet so das Hochplateau für die Entwicklung der Kultur in Südamerika außerordentlich wichtige Probleme, deren Lösung sich aus den jetzt noch zahlreich vorhandenen Resten erhoffen läßt, so ist es nicht weniger wichtig für den Geologen, der aus den vorhandenen Spuren diejenigen Kräfte zu erkennen sich bemüht, welche das Relief der Oberfläche herausgearbeitet haben. Neben den rein tektonischen Vorgängen, wie Zusammenschub und Faltung der Schichten und neben den Wirkungen eruptiver Gewalten (die höchsten Erhebungen der Ostkordillere wie Ilimani, Caca-Aca, Illampu sind Laccolite) sind es namentlich die Wirkungen des Eises, die sich in den Formen des Bodenreliefs in charakteristischer Weise zu erkennen geben.

Der südöstliche Fuß des Plateaus in den argentinischen Provinzen Salta und Jujuy ist von gewaltigen fluvioglacialen Massen, die eine Mächtigkeit bis zu 300 m erreichen, umlagert. Das Material dieser Massen stammt von den Moränen der ersten Vereisung, deren unverkennbare Spuren in Form einer Blockstreuung sich in der von Salta auf das Hochplateau hinaufführenden

Quebrada del Toro in einer Höhe von 3200—3500 m nachweisen lassen. Das Zentrum dieser ersten Vereisung bildete hier der 6100 m hohe Chañi, der jetzt trotz seiner Höhe nur an der Südseite einige kleine perennierende Schneeflecke trägt. An seiner Nordwestflanke liegen in einer Höhe von 4500 m Endmoränen, die nicht ein Rückzugsstadium der ersten Eiszeit bilden, sondern einer zweiten, allerdings weniger ausgedehnten Eiszeit angehören. Wie hier, so lassen sich auch an anderen Punkten des Plateaus und der Höhenzüge nur die Spuren zweier Eiszeiten beobachten, eine dritte Eiszeit ist nicht nachweisbar. Die Reste der beiden durch eine interglaziale Periode getrennten Eiszeiten, liegen aber durchaus nicht immer in gleicher Höhenlage, so liegen am jetzt schneefreien Chorolque (5600 m), der durch seine Zinnminen bekannter geworden ist, die Spuren der ersten Eiszeit in Form einer Blockstreuung in einer Höhe von 3500 m, die der zweiten bei 4400 m, während am Ilimani (6800 m?) die Reste der ersten Eiszeit bis zu 3000, die der zweiten bis zu 3400 m hinunter gehen. Gleiche Verhältnisse: zwei Eiszeiten, deren Reste in verschiedener Höhenlage liegen, ergeben die Beobachtungen in der westlichen Cordillere von Mittelperu, wo das jetzige Gletscherende mehr oder weniger bei 5000 m liegt. Hier reichten die Gletscher der ersten Eiszeit bis zu 3000 m, die der zweiten bis zu 4000 m hinab, mit lokalen Abweichungen. Am 6000 m hohen Toldorumi, etwa 4 Stunden östlich von dem Minenorte Yauli, haben die Gletscher einen dritten Vorstoß gemacht, der aber wohl besser als größere Oszillation aufzufassen ist.

Die Wirkungen des Eises in der Ausgestaltung der Bodenform sind namentlich deutlich erkennbar an den außerordentlich schönen Karrbildungen, sowie auch an den zahlreichen größeren und kleineren Glazialseen, die für den peruanischen Teil des Hochplateaus geradezu typisch sind.

Als allgemeines Resultat ergibt sich, daß die früheren zweimaligen Vergletscherungen des bolivianisch-peruanischen Hochplateaus nur quantitativ, nicht qualitativ von der heutigen Vergletscherung verschieden sind. Während über Patagonien eine Decke von Inlandeis sich breitete, haben wir es hier nicht mit Inlandeis, sondern mit einer Vergletscherung von alpinem Typus zu tun. Gewaltige Talgletscher senkten sich von den hochgelegenen Firnfeldern der Cordillere hinab, Täler aushobelnd, die später beim Rückzuge der Gletscher in der Interglazialzeit von Moränenmaterial, Sanden, Kiesen etc. ausgefüllt wurden. Die Gletscher der zweiten Eiszeit furchten die Täler wieder aus, Zeugen der einzelnen Stadien ihres Rückzuges in gewaltigen, die Täler querenden Endmoränen zurücklassend.

Es ist sehr bemerkenswert, daß dieselben lokalen klimatischen Verhältnisse wie sie noch heute in jenen Regionen vorhanden, das Ausmaß der früheren Vergletscherung bedingt haben. Die Spuren der früheren Vergletscherung zeigen uns, daß die Gletscher sich den lokalen Verhältnissen anschmiegen, in den trocknen Regionen (Chañi, Chorolque) wo jetzt Gletscher vollkommen fehlen, waren auch früher die Gletscher viel weniger entwickelt als in den niederschlagsreicheren Gegenden (Ilimani, Caca-Aca etc.). Hieraus läßt sich doch wohl ungezwungen die Folgerung ziehen, daß die lokalen klimatischen Verhältnisse durch die Eiszeiten nicht verändert wurden. Nur das Allgemeinklima der Erde erlitt eine Abänderung, wahrscheinlich trat eine allgemeine Erniedrigung der Temperatur, nicht eine Vermehrung der Niederschläge ein; da liegt die Vermutung nahe, daß die Ursache der Eiszeit nicht auf der Erde zu suchen ist, sondern daß sie kosmischen Ursprunges ist: eine Meinung, die wohl mit zuerst von Prof. Dr. Hans Meyer ausgesprochen worden ist und in den vorliegenden skizzierten Beobachtungen eine weitere Bestätigung erfahren hat.

Allgemeine Vereinssitzung am 14. November. Vorsitzender: Herr Geh. Bergrat Prof. Dr. *H. Credner.* Vortrag des Herrn Prof. Dr. *Georg Steindorff* aus *Leipzig:* „Auf alten und neuen Wegen durch den englisch-ägyptischen Sudan.“ Nachdem Prof. Steindorff das Land Nubien bereits im Jahre 1900 nach Beendigung des Mahdistenaufstandes besucht und besonders die sieben interessanten Burgen, die ägyptische Eroberer zwischen Halfa und Senne zur Deckung der Land- und Wasserstraßen am Nil angelegt, eingehend studiert hatte, ging er zum zweiten Male im Frühjahr 1906 dorthin, um im Auftrage der sächsischen Regierung die dieser von der Sudanregierung zum Geschenk angebotenen Reliefs von den Grabpyramiden der Könige von Meroë in Augenschein zu nehmen. Er nahm seine Ausreise auf einem ganz neuen Verkehrswege, indem er von Port Suez aus die Rote Meer-Linie bis zu dem nördlich vom alten Suakim neuentstandenen Hafen Port Sudan und von hier aus die erst am 27. Januar 1906 eröffnete englische Sudanbahn nach Chartum benutzte. Die Engländer haben mit dem Bau dieser Bahn, die bei einer Länge von 525 km in der außerordentlich kurzen Zeit von August 1904 bis Ende 1905 vollendet wurde, von neuem ihre kolonisatorischen Fähigkeiten glänzend bewiesen. Das Werk verdient um so größere Anerkennung, als sich ihm sowohl in der Topographie des Landes — es war ein steiles Randgebirge zu überwinden — als in dem absoluten Mangel an Wasser nicht unbedeutende Schwierigkeiten

in den Weg stellten. Freilich entspricht der Gewinn vollständig den aufgewendeten Anstrengungen und Kosten. Die neue Port Sudan-Bahn bedeutet nicht nur eine Abkürzung von rund 1600 km für den Weg Alexandria—Chartum, der jetzt bei günstigem Anschlusse in Suez und Port Sudan in sieben Tagen zurückgelegt werden kann, sondern hat auch in strategischer Hinsicht eine eminente Bedeutung. Die Engländer haben durch diese Linie in Verbindung mit dem Besitze des Suezkanals einen von Ägypten unabhängigen Weg nach dem Sudan geschaffen, der unter Umständen auch zu Operationen gegen ein England feindlich gewordenes Ägypten benutzt werden kann. Sie haben andrerseits bei Beherrschung Ägyptens in der Sudanbahn einen neuen Ausgang auf Indien, der unabhängig vom Suezkanal ist und der eventuell sogar von den zentralafrikanischen Besitzungen Englands aus mit Vorteil benutzt werden könnte. Port Sudan und nicht das alte Emporium Suakin wurde zum Ausgangspunkt der neuen Bahn gewählt, weil der Hafen des letzteren verhältnismäßig seicht ist und die Einfahrt in ihn durch Korallenriffe erschwert wird. — Redner schildert nun eingehend an der Hand zahlreicher Lichtbilder das alte Emporium Suakin, wohin er einen Abstecher gemacht hat, und das moderne Port Sudan, das neben der sauberen Europäerstadt auch schon ein Sudanesen- und ein Beduinenviertel besitzt.

Die Strecke Port Sudan—Chartum wird über Atbara, dem zukünftigen Hauptknotenpunkt der Sudanbahnen, in etwa zwei Tagen zurückgelegt und durchquert im Gebiete des Randgebirges Partieen von großer landschaftlicher Schönheit. Chartum, der jetzige politische und kommerzielle Mittelpunkt des Sudan, liegt am Zusammenfluß des blauen, d. h. trüben und des weißen Nil. Die Stadt wurde am 25. Januar 1885 durch die Mahdisten zerstört und erst 1898 von den Engländern wieder aufgebaut. In breiten, sauberen Straßen ist die neue Europäerstadt angelegt, ihre wichtigsten Gebäude, der Palast des Gouverneurs, die verschiedenen Ministerialgebäude, die Post, die Villen der hohen englischen Beamten und das Hotel liegen an der Hauptstraße, die sich dem blauen Nil entlang zieht. Weiter abseits vom Fluß befindet sich die Eingeborenenstadt, die sich aus Lehmhäusern, Grashütten und Mattenzelten zusammensetzt. Interessanter als Chartum ist Omdurman am linken Ufer des weißen Nil. Die Stadt wurde nach der Zerstörung Chartums aus einem Dorf zur Residenz des Mahdi und zur Hauptstadt seines Reiches erhoben, sie hat sich in ihrer Blütezeit in einer Länge von 11 km und einer Breite von 5 km am Nil entlang erstreckt und 100000 Einwohner gezählt. Jetzt ist die Bevölkerungszahl wieder auf 50000 zurückgegangen, aber geblieben ist dem Orte das bunte Gemisch zahlreicher Rassen und die große Zahl der histo-

rischen Stätten, die von den Engländern geschont wurden, wenn auch die Überreste des Mahdi aus dem Grabe geholt und in den Nil gestreut wurden, um einen eventuellen Sammelpunkt fanatischer, zum Aufruhr neigender Gläubiger zu beseitigen. Die von den Engländern eingerichtete Trambahn führt an den wichtigsten dieser Stätten vorüber, an der Moschee über dem Grabe des Kalifen, an dem Hause des Kalifen, von dessen Dach aus man einen hübschen Überblick über die ganze Stadt hat, an dem Hause des Sohnes des Kalifen usw. Von allen öffentlichen Gebäuden weht neben der englischen Flagge auch die ägyptische, aber natürlich sind die eigentlichen Herren des Sudan die Engländer, die dem Lande Ruhe und Ordnung wiedergegeben haben und die durch die Beherrschung des Sudan die Kette ihrer Einfluß- und Herrschaftsgebiete von der Mündung bis zu den Quellen des Nil geschlossen haben. Der wirtschaftliche Wert des Sudan besteht für die Engländer in erster Linie darin, daß sie mit seinem Besitz die Möglichkeit einer Regulierung aller Nilzuflüsse und damit erst die volle Ausnützung ihrer großen wassertechnischen Arbeiten in Ägypten sich gesichert haben. Daneben ist aber auch die Urproduktion des Landes nicht unbedeutend. Neben dem Anbau der alten Nutzpflanzen, wie Durra, Hirse, Weizen, Gerste, Sesam wird seit dem Einzug der Engländer vor allem der Baumwollenanbau energisch gefördert; er nahm im Jahre 1905 bereits eine um 50% größere Fläche als im Vorjahre ein. Die Zahl der Gesamtbevölkerung des Sudan beträgt schätzungsweise 1853000, worin 10996 Fremde, darunter 2787 Europäer inbegriffen sind. Ein Hauptmittel, die Bevölkerung zu gewinnen und ihre Herrschaft zu sichern, haben die Engländer mit richtigem Urteil darin gefunden, daß sie sich mit dem Muhamedanismus zu stellen wissen. Sie haben den orthodoxen Islam als Staatsreligion anerkannt und unterstützen ihn durch den Bau von Moscheen und die Einrichtung von Schulen. Christliche Missionstätigkeit ist außer in den südlichsten, dem Victoriasee benachbarten Gebieten des Landes untersagt.

Von Chartum aus hat Professor Steindorff einen Ausflug stromauf auf dem blauen Nil nach den Ruinen von Sôba unternommen. Einst die Hauptstadt eines großen christlichen Reiches, das im Mittelalter geblüht, wurde sie um das Jahr 1500 von Senâr aus durch die vereinigten Scharen der Araber und Neger in Trümmer gelegt. Die Sprache dieses Reiches war wohl ein altes Nubisch, mit griechischen und Zusatzbuchstaben geschrieben. Dr. Steindorff stieg hier mit seinem Begleiter aus, kletterte am buschigen Ufer empor und hatte bald eine weite, mit Ziegelbrocken und einigen Säulenstümpfen bedeckte Ebene vor

sich. Ein paar Erhebungen bezeichneten die Stellen von christlichen Kirchen, die einst prachtvoll mit Gold geschmückt gewesen sein sollen. Die Gegend um Sôba war weit und breit bis zu den Vorhügeln des abessinischen Gebirges flach, und der Boden, besonders jetzt im Frühling, ausgetrocknet und schwarz; die dichtere Vegetation beschränkte sich auf die Flußufer, weiterhin zeigten sich nur einzelne Bäume, bald häufiger, bald seltener.

Die Insel Meroë mit den Denkmälern einer äthiopischen Kultur, die in den Jahrhunderten um Christi Geburt geblüht, war nun das nächste Reiseziel Prof. Steindorffs. Die gesamte Geschichte und Kultur dieses Landes ist eng verknüpft mit der Ägyptens. Nachdem bereits im dritten vorchristlichen Jahrtausend Handelsbeziehungen zwischen dem unteren Nubien und Ägypten bestanden hatten, wurde von Sesostris I. die Eroberung des oberen Niltales in Angriff genommen und die ägyptische Grenze bis Semne vorgeschoben. Von hier aus drangen die Pharaonen der 18. Dynastie — um 1500 —, weiter nach Süden vor und eroberten das Land Kosch bis über Dongola hinaus. Napata war die südlichste größere Stadt des Reichs. Unter der geordneten ägyptischen Verwaltung blühte Nubien schnell auf. Neue Städte wurden gegründet, Tempel erbaut, in denen neben den einheitlichen Gottheiten auch die ägyptischen Götter, vor allem Amon, eine Kultstätte fanden. Die Inschriften waren in ägyptischer Sprache abgefaßt, überhaupt wurde das Ägyptische die Amtssprache während bei der Masse des Volkes, hauptsächlich Negern, die einheimische nubische Sprache in Gebrauch blieb.

Etwa bis 1100 v. Chr. blieb Nubien in dieser Abhängigkeit vom Mutterlande. Als dann aber die Macht des ägyptischen Reiches erlahmte, machte sich Nubien selbständig und es entstand ein eigenes äthiopisches Königreich mit der Hauptstadt Napata. Seine Kultur blieb ägyptisch, seine Priester glaubten sogar die wahren Hüter der ägyptischen Religion und die rechtmäßigen Herrscher Ägyptens zu sein. So versuchten sie denn auch, Ägypten selbst zu erobern, freilich ohne dauernden Erfolg. Das nubische Reich mußte schließlich im 7. vorchristlichen Jahrhundert auf Ägypten verzichten und suchte sich dafür im Süden durch die Eroberung der Gebiete bis Chartum zu entschädigen. Um 600 wurde sogar die Residenz von Napata nach Meroë verlegt. Die Loslösung der beiden Reiche hatte auch eine Verwilderung der ägyptischen Kultur in Nubien zur Folge, und mehr und mehr sank das Land in Barbarei zurück. Zwar behielt die Kunst die ägyptischen Formen, auch wurden die alten Vorlagen weiter nachgeahmt, allein die Figuren erhielten die Gesichtszüge der Barbaren und wurden mit Schmuck überladen, wie überhaupt auf die Wiedergabe von Äußerlichkeiten großer Wert gelegt wurde.

Auch die ägyptische Schrift wurde nach und nach aufgegeben und durch eine eigene Hieroglyphenschrift ersetzt, die etwa seit dem Beginn unserer Zeitrechnung in amtlichen Schriftstücken Verwendung findet. In der römischen Zeit drangen auch griechisch-römische Kunstformen ein. Dieser eigentümlichen äthiopischen Kultur, die in den Jahrhunderten um Christi Geburt geblüht hat, gehören nun die Ruinen auf der Insel Meroë an.

In Gemeinschaft mit dem englischen Unterrichtsinspektor und Direktor der Altertümer Crowfoot brach Prof. Steindorff nach der Ruinenstätte von Meroë auf. Sie benutzten die Bahn bis Wad Ben Naga, um auf ihr, dem Nil parallel, durch eine mit Baum- und Strauchwuchs bedeckte Steppe zu fahren. Der Boden, der erst schwarz, nachher gelblich erschien, erwies sich nur an wenigen Stellen bebaut und äußerst spärlich mit Ansiedelungen besetzt, eine Folge der furchtbaren Verwüstungen, die hier die Mahdisten unter der arabischen Bevölkerung angerichtet haben. In Wad Ben Naga verließen die Reisenden den Zug. Von den Tempelruinen, die einst Lepsius hier gesehen, fand man fast nichts mehr vor, ihre Trümmer waren beim Bahnbau mit verbraucht worden. Von hier aus trat man mit einer Kamelkarawane einen Marsch in die Wüste an, um die Ruinenstätten zweier Städte zu besuchen, die von Naga und die von Wadi es-sofra. Nach einem etwa fünfstündigen Trab durch eine mit Akazien und Schilfgras bewachsene Steppe erreichte man zunächst das am Abhang eines Hügelzuges gelegene Ruinenfeld von Naga. Aus der Trümmerstätte dieses Ortes heben sich vier größere, noch sehr gut erhaltene Tempelruinen ab, unter ihnen die eines großen ägyptischen Tempels, die eines größeren Tempels mit liegenden Widdern und Kiosken und die eines griechisch-römischen Tempels mit Bogenfenstern. Diese wohlgefügte und mit ägyptischen Ornamenten gar nicht unangenehm verbundene Bogenarchitektur setzt nicht nur die Zeit der römischen Weltherrschaft für seine Erbauung voraus, sondern läßt sogar vermuten, daß römische Architekten dabei tätig gewesen sind. Zahlreiche Trümmerreste in der Nähe und Steinbrüche am Berghang deuten eine frühere umfassende Bautätigkeit an. Wie war es möglich, eine große Stadt, so weit vom Fluß entfernt, mitten in der Wüste anzulegen und zu unterhalten? Diese Frage löst sich einfach, wenn man sieht, wie noch heute hier Ackerbau getrieben wird. Reichen doch die Wasser der tropischen Sommerregen vollkommen aus, diese flache ausgedehnte Niederung zu befruchten und das Land zur Durra-Kultur geeignet zu machen. Im Altertum wird man überdies der Bewässerung eine weit größere Sorgfalt gewidmet haben. Darauf deuten die heute noch vorhandenen Reste großer künstlicher Wasserbehälter.

Der nächste Tag galt dem Besuche einer zweiten großen Ruinenstätte, dem drei Stunden entfernten, sehr malerisch in einem rings von Bergen umschlossenen Talkessel gelegenen Wâdi es-sofra. Seine Hauptruinen gehören einem Riesengebäude an, einem gewaltigen Komplex verschiedener Bauten, Terrassen, Höfe, Rampen, Resten von Wasserreservoiren, Säulenhallen und Tempel mit Kolossen, wie ihn Professor Steindorff in solcher Ausdehnung noch nicht gesehen.

Von diesen Ruinen wandte sich Dr. Steindorff durch die Steppe wieder an den Nil zurück nach Schendi und von da mit der Bahn nordwärts nach Kâbuschîje, der Station für die Ruinen und Pyramiden Meroës. Die sehr ausgedehnte Stadtruine selbst, in der deutlich noch die mit Statuen und Sphinxalleen geschmückten Tempelanlagen zu erkennen sind, befindet sich unweit des Nilufers, während mehr landeinwärts in der Wüste die Pyramiden liegen. Sie sind nicht nur viel kleiner als die ägyptischen Pyramiden, sondern weichen auch bei größerem Neigungswinkel in der Form von ihnen ab. Auf der Ostseite von ihnen erscheinen Kapellen, deren Wände mit Reliefs geschmückt sind. Cailliaud, ein französischer Reisender, entdeckte sie im Jahre 1822, Ferlini, ein Abenteurer, plünderte sie im Jahre 1834 und machte einen kostbaren Fund an Schmucksachen, an Ketten, Armringen aus Gold, Ringen und Anhängseln, die sich meist als äthiopische Arbeiten erkennen lassen. Von den in Lichtbildern vorgeführten Zeugnissen dieser Kultur interessierte besonders das für das Leipziger Museum bestimmte Relief.

Nachdem Dr. Steindorff die Pyramiden untersucht, trat er von Kâbuschîje aus die Rückreise nach Ägypten an, der Expreßzug brachte ihn in vierundzwanzig Stunden nach Halfa. In reicher Fülle hatte Professor Steindorff auf der Route Kairo-Suez-Port Sudân-Suakim-Atbara-Chartum-Omdurman Altes und Neues im Sudân gesehen, sein Hauptinteresse den Ruinen zugewendet und zwei herrliche Reliefs mit heimgebracht. Aber neben dem Alten hatte doch auch das Neue tiefen Eindruck auf ihn gemacht und sein Erstaunen erweckt. Es ist eine der klügsten politischen Taten gewesen, die England in den Besitz Ägyptens und des Sudan gebracht hat. England hat aber auch alles getan, um das Land zu heben und im Sudan die Bevölkerung die Schrecken des Mahdismus vergessen zu lassen. Wir mögen ihnen diesen Besitz neiden, wir mögen für uns ähnliches wünschen, aber wir verstehen, daß sie mit Stolz sagen: „Our Sudan.“

Allgemeine Vereinssitzung am 5. Dezember. Vorsitzender: Herr Geh. Bergrat Prof. Dr. *H. Credner.* Vortrag des Herrn Privatdozenten Dr. *Leonhard Schultze* aus *Jena:* Studienreise im Namaland und in der Kalahari. Der Vortragende gab vom Standpunkt des Tier- und Pflanzengeographen eine Schilderung der Haupt-Charakterlandschaften des westlichen und zentralen Südafrika. Die Küste nördlich des Orange steht ganz unter dem Einfluß der Benguelaströmung und des kalten Auftriebwassers. Das Küstenmeer enthält einen großen Reichtum niederer Tiere und Fische, die ihrerseits wieder einer ungeheuer reichen Vogelwelt (Guanobildnern) und antarktischen Pelzrobben das Dasein ermöglichen. Andrerseits leidet das Klima des Küstenfestlandes selbst unter der kondensierenden Wirkung der umgebenden Kaltwasserzone und der intensiven Bestrahlung; der Küstenstreif wird so zu Wüste.

Weiter landeinwärts nimmt mit stetig zunehmender Erhebung des Landes auch der Feuchtigkeitsgehalt der Luft zu, und mit den reichlicheren Niederschlägen ändert sich — wie im einzelnen an der Hand von Photographieen erläutert wurde — Fauna und Flora. Dazu kommt der Wechsel der geologischen Formationen. An Stelle der Gneise und Granite treten, sie diskordant überlagernd, die Sedimentärgesteine der Tafelgebirge auf. Ein Vergleich der Existenzbedingungen der Tier- und Pflanzenwelt im Lande der Herero einerseits, im Namalande andererseits wurde vom Gesichtspunkte der Bodenbeschaffenheit, der verschiedenen Äquatornähe und vertikalen Erhebung durchgeführt. Bestimmend für die Verbreitung und Lebensgewohnheiten der gesamten höheren Säugetierwelt, speziell der herdenbildenden Antilopen ist das Trockenklima Südwestafrikas mit seinem Wechsel winterlicher Dürre und sommerlicher Regenzeiten. Der Umstand, daß der küstennahe Westen ein Winterregen-, das Innere des Landes ein Sommerregen-Gebiet ist, kompliziert die Wanderungen des Wildes und verschiebt je nach der Ergiebigkeit der beiden Perioden von Jahr zu Jahr die Schranken seiner Bezirke.

Südlich des Orange nähert man sich mehr und mehr den ergiebigen Winterregen des Kaplandes. In den westlichen Distrikten des kleinen Namalandes ist Ackerbau möglich: die Kupfererz-Lagerstätten im Urgestein haben ebenfalls den Weißen ins Land gelockt, und unter seinem Einfluß schwindet die höhere Tierwelt und die Rasse der eingeborenen Hottentottenbevölkerung schnell hin.

Das wenig erforschte Gebiet der südlichen Kalahari schilderte der Vortragende ausführlicher: die Akazienbusch- und Baumsawanne und die Steppen der endlosen Sandfelder, die Kalkpfannen als die einzigen Regenwassersammelstellen und Grundwasseroasen,

die Wirkungen der Trockenheit auf die belebte Natur und die Lebensführung der eingeborenen Betschuanen und Buschleute und die überraschende Wirkung der Sommergewitter. Eine kurze Charakteristik der westlichen, südlichen und östlichen Grenze der Kalahari unter dem entscheidenden Einfluß der hier Platz greifenden flimatischen und orographischen Veränderung beschloß die Auskührungen.

Mitgliederverzeichnis 1906.

A. Vorstand.

B. Ehrenmitglieder.

C. Korrespondierende Mitglieder.

D. Ordentliche Mitglieder in Leipzig.

E. Studierende.

F. Auswärtige ordentliche Mitglieder.

G. Mitglieder der Karl Ritter-Stiftung, die nicht dem Verein angehören.

A.

I. Vorstand.

Vorsitzender: Geh. Bergrat Prof. Dr. **Hermann Credner.**
1. Stellvertreter: Geh. Hofrat Prof. Dr. **Carl Chun.**
2. Stellvertreter: Prof. Dr. **Hans Meyer.**
Schriftführer: Professor Dr. **Ernst Friedrich.**
1. Stellvertreter: Oberlehrer Dr. **Walther Ruge.**
Kassierer: Bankier **Otto Keil.**
Stellvertreter: Kommerzienrat Konsul **Nachod.**
Generalsekretär u. Bibliothekar: Dr. **Rudolf Reinhard.**

II. Den Ausschuß der Karl Ritter-Stiftung

bilden außer den oben Genannten folgende Mitglieder des Vereins:

Amtshauptmann Geh. Reg.-Rat Dr. **H. A. Platzmann.**
Geheimrat Prof. Dr. **F. Zirkel.**
Buchhändler **A. Brockhaus.**
Kaufmann **G. E. Heydenreich.**
†Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Kirchhoff.**

III. Beirat.

Prof. Dr. **Bruno Peter.**
Prof. Dr. **Karl Weule.**
Oberjustizrat **Kranichfeld.**
Reichsgerichtsrat **Stellmacher.**
Verlagsbuchhändler **E. Debes.**
Kartograph Direktor **A. Scobel.**
Geheimer Hofrat Prof. Dr. **H. Bruns.**
Geheimer Regierungs-Rat Prof. Dr. **J. Partsch.**
*Prof. Dr. **Wiener.**
Kaufmann **Georg Rödiger sen.**
Prof. Dr. **Zur Strassen.**
Verlagsbuchhändler **Hirzel.**

B. Ehrenmitglieder.

		Jahr der Ernennung
1.	*Julius Hann,* Dr., Hofrat, Professor der Meteorologie an der K. K. Universität Wien	1886
2.	*Sven v. Hedin,* Dr., Stockholm, Norra Blasieholmskamm 5	1897
	†*Alfred Kirchhoff,* Dr., Professor, Geheimrat. Mockau bei Leipzig, Hauptstraße 65	1886
3.	*Oskar Lenz,* Dr., Professor in Prag	1881
4.	*Clements Markham,* Präsident der Geographischen Gesellschaft zu London	1886
5.	*Hans Meyer,* Dr. u. Prof. in Leipzig, Haydnstraße 20 .	1887
6.	*Fridtjof Nansen,* Dr., Prof. an der Univ. Christiania . .	1890
7.	*Georg von Neumayer,* Dr., Prof., Wirkl. Geh. Admiralitätsrat, Direktor der Deutschen Seewarte in Hamburg . .	1883
8.	*Otto Nordenskjöld,* Professor Dr., Upsala	1905
9.	*Albrecht Penck,* Dr. Professor, Berlin NW. 7, Georgenstr. 34—36 (Institut für Meereskunde)	1901
10.	*Wilhelm Reiss,* Dr., Geh. Regierungsrat, Schloß Könitz bei Saalfeld	1886
11.	Freiherr *Georg v. Schleinitz,* Vice-Admiral a. D., Haus Hohenborn, Post Lügde bei Bad Pyrmont	1883
12.	*Paul Sarasin,* Dr., Basel, Spitalstr. 22	1905
13.	*Fritz Sarasin,* Dr., Basel, Spitalstr. 22	1905
14.	*Georg Schweinfurth,* Dr., Professor in Berlin	1881
15.	*Alexander Sibiriakoff,* in Irkutsk	1881
16.	*Karl von den Steinen,* Dr., Professor in Berlin, Steglitz b. Berlin, Friedrichstr. 1	1901
17.	*Eduard Suess,* Dr., Professor in Wien, Afrikanerstraße 9	1886
18.	*Hermann Wagner,* Dr., Prof. u. Geh. Reg.-Rat in Göttingen	1886
19.	*Alexander v. Woeikof,* Dr., Professor in St. Petersburg .	1886
20.	*Ferdinand Zirkel,* Geh. Rat, Professor, Dr. in Leipzig Thalstraße 33, II	1892

Verstorbene Ehrenmitglieder.

	Jahr der Ernennung	Gestorben
Adolf Bastian, Dr., Geh. Regierungsrat, Prof. und Direktor der ethnolog. Abteilung des Kgl. Museums für Völkerkunde in Berlin . . .	1881	1905
Freiherr *Ferd. v. Richthofen,* Dr., Geh. Regierungsrat und Professor in Berlin	1881	1905
Alphons Stübel, Dr. in Dresden	1901	1905
Hermann v. Wissmann, Dr., Berlin	1891	1905
Hugo Berger, Dr. u. Prof. a. d. Universität Leipzig	1896	1904
Fr. Ratzel, Dr. phil., Geh. Hofrat und Professor an der Universität Leipzig	1901	1904
J. Powell, Major in Washington, Direktor of the Bureau of American Ethnology	1886	1903
Sophus Ruge, Dr., Geh. Hofrat und Professor an der Technischen Hochschule in Dresden	1886	1903
Freiherr *Nils Adolf Frik v. Nordenskjöld,* Prof. in Stockholm	1881	1901
Fräulein *Hedwig Clara Baronesse v. Eberstein* auf Schönefeld	1874	1900
Oskar Baumann, Dr., K. K. Konsul in Sansibar	1893	1899
Heinrich Kiepert, Dr., Professor in Berlin . .	1866	1899
Barone *Christoforo Negri,* Commendatore in Turin	1886	1896
Gerhard Rohlfs, Hofrat in Godesberg a. Rhein	1868	1896
Emin Pascha, Dr.	1890	1893
Gustav, Ritter v. Kreitner, K. K. Hauptmann und Konsul in Yokohama	1883	1893
Henry Lange, Dr. phil., Prof. in Berlin (Stifter 1861)	1868	1893
Alex. Theodor v. Middendorf, Prof., Kaiserl. Russ. Staatsrat, Sekretär der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg	1883	1893
Wilhelm Junker, Dr. phil.	1886	1891
Heinrich Schliemann, Dr. phil. in Athen . . .	1886	1890
V. A. Malte-Brun in Paris	1865	1889
N. v. Przewalski, General in St. Petersburg . .	1886	
Bernhard Studer sen., Dr. und Prof. in Bern .	1883	1887
Johann Jakob Baeyer, Dr. phil., Königl. Preuß. General-Lieutenant z. D., Exc. in Berlin .	1866	1885
E. Behm, Dr. und Redakteur von Petermanns Mitteilungen in Gotha	1881	1884
Ferd. v. Hochstetter, Hofrat, Dr. phil. u. Prof. in Wien	1881	1884
Gustav Nachtigall, Dr. med. und Kaiserl. Generalkonsul in Tunis	1875	1884
K. Ch. Bruhns, Geh. Hofrat, Prof. an der Univ. und Direktor der Sternwarte in Leipzig .	1879	1881

C. Korrespondierende Mitglieder.

		Jahr der Ernennung
1.	*Max Buchner,* Dr., Direktor des Ethnograph. Museums in München	1886
2.	*Otto Clauss,* Dr., Privatdozent in München	1886
3.	*Guido Cora,* Professor in Rom, 2 Via Goito	1886
4.	*Rudolf Credner,* Dr., Professor in Greifswald	1886
5.	Freiherr *A. v. Danckelman,* Geh. Regierungsrat, Dr., Prof. in Berlin	1882
6.	*Theobald Fischer,* Dr., Prof. in Marburg	1883
7.	*v. François,* Major in Berlin	1886
8.	*L. Friederichsen,* Dr. und Sekretär der Geographischen Gesellschaft in Hamburg	1881
9.	*G. K. Gilbert* in Washington	1886
10.	*Graf v. Götzen,* Major und Gouverneur von Deutsch-Ostafrika, Dar es Salaam	1895
11.	*C. L. Griesbach,* Dr., Dir. Geol. Survey of India a. D. c/o Messrs. H. S. King & Co. 65 Cornhill, London E.C.	1886
12.	*Fr. Gust. Hahn,* Dr., Prof. in Königsberg, Mitteltragheim 51	1886
13.	*Kurt Hassert,* Dr., Prof. der Geographie an der Handelshochschule in Cöln a. Rhein, Vorgebirgstr. 31, II	1901
14.	*Alfred Hettner,* Dr., Prof. in Heidelberg	1897
15.	*Fr. Hirth,* Dr., Prof. in München, Leopoldstr. 59	1883
16.	*E. Kalkowsky,* Dr., Prof. in Dresden	1883
17.	*C. M. Kan,* Dr., Prof. in Amsterdam	1883
18.	*R. Kiepert,* Dr., Kartograph in Berlin	1883
19.	*Wlad. Köppen,* Dr., Prof. in Hamburg	1886
20.	*L. v. Lóczy,* Prof. am Polytechnikum in Budapest	1886
21.	*Herrmann Meyer,* Dr. phil. und Verlagsbuchhändler in Leipzig, Bismarckstr. 9	1901
22.	*Eduard Naumann,* Dr., Privatdozent in München	1886
23.	*Oberhummer,* Dr., Prof. in Wien	1901
24.	*Carl Peters,* Dr., Reichskommissar z. D.	1886
25.	*Philippi,* Dr. med., Prof. in Santiago (Chile)	1886
26.	*Fr. Regel,* Dr., Prof. in Würzburg	1886
27.	*Paul Reichard* in Berlin	1886
28.	*Karl Sapper,* Dr. und Prof. an der Universität Tübingen	1901
29.	*Paul Schreiber,* Prof. Dr., Direktor des Königl. Sächs. Meteorol. Institutes in Chemnitz	1886

Jahr der Ernennung

30. *Herm. Soyaux,* Bevollmächtigter der Siedelungsgesellschaft „Herman“ in Südbrasilien 1881
31. *A. Supan,* Dr., Prof. in Gotha 1886
32. *Emil Tietze,* Dr., Oberbergrat, Chefgeolog an der K. K. Geologischen Reichsanstalt in Wien 1886
33. *Willi Ule,* Dr., Prof. in Halle-Giebichenstein, Friedenstr. 5 1901
34. *Wilh. Wagner,* Reg.-Landvermesser, Ossowo, Canada . 1883
35. *Theodor Wolf,* Dr. in Plauen bei Dresden 1886

Verstorbene korrespondierende Mitglieder.

	Jahr der Ernennung	Gestorben
A. v. Mechow, Kgl. Preuß. Major a. D. in Marksburg	1883	1904
O. Schneider, Dr. und Professor in Dresden .	1881	1903
F. v. Gülich, Kais. Min.-Resident a. D., Wiesbaden	1883	1902
Bruno Hassenstein, Dr., Kartograph in Gotha .	1883	1902
Emil Holub, Dr. med. in Wien	1881	1902
Alexis v. Tillo, Dr., Kaiserl. Russ. Generalmajor, St. Petersburg	1883	1900
Ed. Petri, Dr., Professor in St. Petersburg . .	1886	1899
Richard Schomburgk, Dr., Direktor des botanischen Gartens in Adelaide	1881	1891
H. Berghaus, Dr., Professor in Gotha	1883	1890
Sonklar v. Innstätten, K. K. Generalmajor a. D. in Innsbruck	1883	1884

D. Ordentliche Mitglieder

im Leipziger Stadtgebiet wohnend (auswärtige s. unter E).

Die mit * bezeichneten Mitglieder sind im Laufe des Jahres infolge Versetzung, Wegzug, durch Abmeldung u. s. w., die mit † bezeichneten durch den Tod ausgeschieden. (R) bedeutet Mitglied der Leipziger Karl Ritter-Stiftung.

Eintrittsjahr

1. *Abendroth, Robert,* Dr. phil., Ober-Bibliothekar an der Univ.-Bibliothek. Brandvorwerkstr. 38 1875
2. *Ackermann, Alfred,* Hofrat, Verlagsbuchhändler. Poststr. 3 1893
3. *Albrecht, Theodor,* Kaufmann. Asterstr. 7, I 1904
4. *Ambrosius,* Dr. phil., Kartograph. L.-Neustadt, Eisenbahnstraße 17, I 1902
5. *Anger,* Dr. jur. und Landgerichtsdirektor. Kaiser Wilhelmstraße 26b, II 1895
6. *Anschütz,* Frl. *Elisabeth.* Pfaffendorferstr. 19, II . . . 1906
7. *Antze, Gustav,* Dr. phil., Assistent am Museum für Völkerkunde. Lampestr. 13 1905
8. *Apel,* Frau *Martha* verw. Dr. Wiesenstr. 9, I 1902
9. *Apitzsch,* Frau *Helene.* Uferstr. 21 1906
10. *Assmann, F. C.,* Bankdirektor, L.-Gohlis, Fechnerstr. 7, II (Markt 11) 1883
11. *Astor, Robert,* Dr. jur., Verlagsbuchhändler. L.-Reudnitz, Oststr. 2, II 1905
12. *Augustin, Hermann,* Kaufmann. Kurze Str. 7 1905
13. *Avé-Lallement,* Frl. Beethovenstr. 15, II 1903
14. *Baedeker, Fritz,* Buchhändler. Nürnbergerstr. 46 . . . 1870
15. *Baedeker, Hans,* Verlagsbuchhändler. Bismarckstr. 18, III 1903
16. *Baedeker,* Frau *Emma.* Leibnizstr. 19, I 1897
**von Bärenfels,* Reichsgerichtsrat. Dörrienstr. 1 . . . 1896
17. *Bärwinkel, Emil,* Oberjustizrat. König Johannstr. 4 . . 1876
18. *Backhaus, C.,* Dr. med. und prakt. Arzt, Markgrafenstr. 8 1900
19. *Bahrdt, Rob. Theod.,* Dr. med., Hofrat. Schillerstr. 5, II 1878
20. *Baldamus, A.,* Dr. phil., Prof., L.-Gohlis, Äußere Hallesche Str. 36, I 1887
21. *Bassenge, Gustav,* Ingenieur und Direktor der Kammgarnspinnerei zu Leipzig. Pfaffendorferstr. 1895

Eintrittsjahr

22. *Bauer, Ernst,* Brauereibesitzer. Täubchenweg 5/7 . . 1891
23. *Baumgärtner, Alphons,* Dr. jur. u. Domherr. Salomonstr. 28 1877
24. *Baumgärtner, Lionel,* Dr. phil., Buchdruckereibesitzer. Windmühlenstr. 35 1884
25. *Baur,* Frl. *Marie,* Institutsvorsteherin. Königstr. 22 . . 1875
26. *Beck, Carl,* Dr., Privatdozent. Simsonstr. 8 1904
27. *Becker, Georg August,* Kaufmann. Schwägrichenstr. 7, II 1894
28. *Becker, Hans,* Prof. Simsonstr. 2, III 1903
29. *Beckmann, Ernst,* Geh. Hofrat Dr. und Prof. a. d. Univ. Brüderstr. 34, II 1885
30. *Beer,* Reichsgerichtsrat. Kaiser Wilhelmstr. 26 c . . . 1890
31. *Beerholdt, Hugo,* Agent. Erlenstr. 1 1868
32. *Begemann, Ed.,* Kaufmann. Uferstr. 11 1896
33. *Beger, Georg,* Institutslehrer. L.-Connewitz, Waisenhausstraße 15, II 1902
34. *Behrends, Otto,* Schuldirektor. Kronprinzstr. 23 . . . 1894
35. *Behringer,* Reichsgerichtsrat. Grassistr. 13, II 1905
36. *Benda,* Ingenieur, Prof. Karolinenstr. 22, III 1897
37. *Bergt,* Prof. Dr., Vorstand der Abteilung für Länderkunde im Städtischen Museum für Völkerkunde. L.-Eutritzsch, Hauptstr. 16 C, I 1906
38. *Berthold, E. R.,* Dr. phil. Hospitalstr. 13 1887
39. *Berry, Karl,* Zahnarzt u. 1. Assist. a. zahnärztl. Institut der Universität. Blücherstr. 5 1900
40. *Bettmann,* Dr. med. u. prakt. Arzt. Dresdenerstr. 11, II 1899
41. *Beyer, Albrecht,* Dr. med. Schützenstr. 21 1904
42. *Beyer, Paul,* Buchhändler. Bayrischestr. 90 1905
43. *Bielefeld, Eugen,* Kaufmann. Querstr. 14 1884
44. *Bielefeld,* Frau verw. Dr. Gellertstr. 10, I 1897
45. *Bieler, Eugen,* Direktor. Hauptmannstr. 10 1900
46. *Bierlig, Otto,* Privatmann. Stephanstr. 22 1905
47. *Binding, Ludwig,* Dr. jur., Geh. Rat und Professor an der Universität. Bismarckstr. 6 1874
48. *Birckner,* Frl. *Marie,* L.-Lindenau, Markt 18, II . . . 1905
49. *Blanke, Heinrich,* Fabrikbesitzer und Ingenieur. L.-Plagwitz, Nonnenstr. 2 b 1904
50. *Blüthner, Herm.,* Kaufmann. Raschwitz b. L., Dölitzerstr. 9 1889
51. *Blume,* Reichsgerichtsrat. Jacobstr. 5 1900
52. *Böhm,* Dr., Universitäts-Professor und Geh. Medizinalrat. Egelstr. 10 1890
53. *Böhmig, Otto,* Dr. phil. L.-Reudnitz, Kapellenstr. 3, II 1905
54. *Böker, Rob.,* Kaufmann. Keilstr. 18, pt. 1877
55. *Boer, Hermann,* Kaufmann. Bosestr. 5 1906
56. *Bössneck, E.,* Dr. und Fabrikant. Schwägrichenstr. 1 . . 1902

Eintrittsjahr

57. *Böttcher, Oskar,* Prof., Dr. u. stellv. Vorstand der K. S. Landwirtsch. Versuchsstat. Möckern. Möckern bei Leipzig, Kirschbergstr. 48 1900
58. *Böttcher, Joh. Edm.,* Dr., Prof., Rektor am Realgymnasium. Zeitzerstr. 10 1891
59. *Bokemeyer, Heinr.,* Referendar. Kaiser Wilhelmstr. 55, III 1900
60. *Bonjean, Olivier,* Kaufmann. Ranstädter Steinweg 6 . 1875
61. *Bornmüller, Julius Heinr.,* Redakteur. Bismarckstr. 12 . 1875
**Brachmann,* Frau verw. Amtsgerichtsrat. Leibnizstr. 23 . 1904
62. *Brandstetter, R.,* Buchhändler. Stephanstr. 20 1896
63. *Brandt, Friedrich Gustav,* Kaufmann, in Firma G. Brandt. Schwägrichenstr. 17 1903
64. *Brauns,* Frau *Lysinka.* Kaiser Wilhelmstr. 25 1896
65. *Breddin, Gustav,* Prof. Dr. L.-Gohlis, Blumenstr. 20 . 1903
66. *v. Bressensdorf, E.,* Kaufmann. Ferdinand Rhodestr. 2, I 1901
67. *Brockhaus, Albert,* Verlagsbuchhändler. Querstr. 16 . . 1882
68. *Brockhaus, Erich,* Ingenieur. Salomonstr. 17, I . . . 1906
69. *Brockhaus, Heinrich Eduard,* Dr. phil., Buchhändler (R). Salomonstr. 17 1862
70. *Brockhaus, Heinrich,* Dr., Univers.-Prof. Salomonstr. 17 (Florenz, Viale Principessa Margherita 21, II) . . . 1884
71. *Brockhaus,* Frau *Louise.* Salomonstr. 17 1898
72. *Brockhaus, Max,* Musikalienverlag. Querstr. 16 . . . 1900
73. *Brockhaus, Rudolf,* Verlagsbuchhändler. Querstr. 16 . . 1895
74. *Brückner,* Reichsgerichtsrat. Scharnhorststr. 23, I . . . 1892
75. *Brügmann, F. W.,* Kaufmann. Mozartstr. 19 1896
76. *Bruns, Heinr.,* Dr., Professor, Geh. Hofrat, Direktor der Sternwarte. Stephanstr. 3 1885
77. *v. Buchwald,* Senatspräsident a. Reichsgericht. Goethestr. 9 1893
78. *Bücher, Karl,* Geh. Hofrat, Dr. und Professor an der Universität. Gustav Adolphstr. 3 1896
79. *Büchner, Karl,* Fabrikdir. L.-Plagwitz, Nonnenstr. 17/21 1900
80. *Büller, Carl W.* König Johannstr. 21 1905
81. *v. Bülow,* Dr. jur., Freiherr, Senatspräs. b. Reichsgericht. Münzgasse 28 1902
82. *Burgkhardt, Joh.,* Dr. und Professor. Realschul-Oberlehrer. L.-Reudnitz, Konstantinstr. 6 1889
83. *Buschick,* Dr. phil. und Lehrer. Moltkestr. 7, pt. . . 1893
84. *Correns, Carl,* Prof. Dr. Thalstr. 6 1903
85. *Chun, Carl,* Geh. Hofrat, Dr. und Professor an der Univ., Zoologisches Institut. Thalstr. 33 1899
86. *Clarus, A.,* Sanitätsrat, Dr. med. Dorotheenstr. 1 . . 1887
**Clarus, Eugen,* Dr. med. und prakt. Arzt. L.-Plagwitz, Carl Heinestr. 30 1895

Eintrittsjahr

87. *Clement,* Frl. *Carola,* Lehrerin. Humboldstr. 11, II . 1905
88. *Cohnheim, Martha,* Frau Prof. Beethovenstr. 15, III 1890
89. *Colditz, L.,* Dr. und Justizrat. Promenadenstr. 1 . . 1900
90. *Conrad, Friedrich,* Verlagsbuchhändler. Elsterstr. 26 . 1895
91. *Crass, Hermann,* Juwelier. Funkenburgstr. 21 1897
92. *Crayen, Feodor Alexander,* Kaufmann. Reichelstr. 17 . 1871
93. *Credner, Hermann,* Dr. phil., Geh. Bergrat u. Professor an der Universität. Karl Tauchnitzstr. 11 1869
94. *Credner, H.,* Hofrat, Buchhändler. Dresdenerstr. 1 (Johannisgasse 34/35) 1878
95. *v. Criegern,* Lic. theol., Dr. phil., Archidiakonus an der Thomaskirche. Thomasring 12, I 1874
96. *Curschmann,* Dr., Geh. Medizinalrat und Professor an der Universität. Stephanstr. 8 1892
97. *Dannenberg,* Dr. jur., Regierungsrat. Elisenstr. 97 . . 1905
98. *Davignon, Louis,* Kaufmann. Weststr. 77 (Löhrstr. 2) . 1900
99. *Davignon, William,* Rentier. Ferdinand Rhodestr. 20, I 1898
100. *Debes, Ernst,* Verlagsbuchhändler. Nürnbergerstr. 46 . 1873
101. *Degenkolb,* Dr. u. Prof., Geh. Hofrat. Bismarckstr. 16 1900
102. *Deile, Richard,* Dr. med., Spezialarzt für Ohren-, Nasen- und Halsleiden. Burgstr. 33, II 1904
103. *Derham, James,* Kgl. Belg. Generalkonsul, Carl Tauchnitzstraße 10b (Brühl 2) 1902
104. *Deiss,* Dr., Justizrat und Rechtsanwalt am Reichsgericht. Bismarckstr. 2 1893
105. *Dettweiler,* Prof. Dr. Schenkendorfstr. 5 1903
106. *Dietrich, Victor,* Kaufmann. Brühl 6 1900
107. *Dietz,* Reichsgerichtsrat. Bismarckstr. 9, III 1894
108. *Dippe,* Dr. med. u. prakt. Arzt, Sanitätsrat. Promenadenstr. 12, II 1897
109. *Dittmann, Otto,* Dr., Redakteur. Pfaffendorferstr. 48, III 1905
110. *Dönitz,* Frl. *Emma Therese.* Leibnizstr. 16, II . . . 1900
111. *Doren,* Dr., Privatdozent. Waldstr. 52/54, III. . . . 1905
112. *Dörffel, F.,* Dr. med. u. prakt. Arzt. Seb. Bachstr. 7, II 1897
113. *Dressler, Gerhard,* Kaufmann. Lampestr. 6 1903
114. *Dressler,* Frl. *Maria,* Lehrerin. Schenkendorfstr. 13 . 1897
**Driver, Oskar,* Fabrikbesitzer. Egelstr. 7, II 1896
115. *Drucker,* Dr. jur., Rechtsanwalt u. Justizrat. Ritterstr. 1 1896
116. *Dufour-Féronce, Albert,* Kaufmann. Wilh. Seyfferthstr. 2 1893
117. *Dufour-Féronce, Oswald.* Schenkendorfstr. 4, I . . . 1897
118. *Düms,* Dr. med. und Generalarzt. Leibnizstr. 26/28 1893
119. *Dürr, Alfons Friedr.,* Buchhändler (R). Querstr. 14 . 1866
120. *Dürr, Alphons,* Dr. und Buchhändler. Querstr. 14 . . 1903
121. *Duval, Karl,* Kaufmann. Georgiring 6, I 1896

Eintrittsjahr

122. *Dybwad, P.,* Architekt. Ferdinand Rhodestr. 32 . . 1897
123. *Eberz und Rockenstein, Max, Freiherr von,* Reichsanwalt. Dufourstr. 2, II 1907
124. *Eckert, Hermann,* Mathematiker der Leipziger Lebensversicherungsgesellschaft. Albertstr. 25 b, II . . . 1903
125. *Edlinger, Ludwig,* Buchhändler, i. H. F. A. Brockhaus. Querstr. 16 1900
126. *Eggert,* Frau *Elise.* Lessingstr. 10 1900
127. *Ehrmann, Paul,* Oberlehrer. Härtelstr. 6, III . . . 1900
128. *Einhorn,* Buchhändler. Roßplatz 16 1890
129. *Eisenreich, L.,* Schuldirektor. Hospitalstr. 30, II . . 1887
130. *Elsner, Fritz,* Hofrat, Dr. u. Gerichtschemiker. Sidonienstr. 51 1897
131. *Engel, A.,* Dr. jur., Justizrat. Katharinenstr. 19, II . 1906
132. *Engert, Otto,* i. Fa. Buchhandlung K. F. Koehler . . 1898
133. *Engst,* Frl. *Hanna,* Lehrerin. Schützenstr. 21 . . . 1907
134. *Enke, Paul,* Kaufmann i. Fa. H. Weickert & Enke (Königsstr. 12) Marienstr. 18, II 1905
135. *Erdmann, Kurt,* Kartograph. Nürnbergerstr. 46, II . 1886
136. *Erler, Otto,* Kaufmann. Brühl 46/48 1897
137. *Erythropel, J. W.,* Geheimer Justizrat und Rechtsanwalt am Reichsgericht. Grassistr. 17 1881
138. *Esche, A. E.,* Referendar. Sidonienstr. 68, II . . . 1905
139. *Etzold, Franz,* Dr. phil. L.-Gohlis, Ulrichstr. 2 . . . 1900
140. *Eulenburg,* Verlagsbuchhändler. Mozartstr. 23 . . . 1896
141. *Eulenburg,* Professor Dr. Grassistr. 7 1901
142. *Ewald,* Frl. *Ella,* Lehrerin a. d. Baur'schen Töchterschule. Plagwitzerstr. 31, III 1900
143. *Fahrig, Karl,* Kaufmann. Zöllnerstr. 2 (Petersstr. 28) 1871
144. *Feddersen, Bernh. Wilh.,* Dr. phil. (R). Karolinenstr. 9 1861
145. *Felix, J.,* Dr., Professor an der Universität. Gellertstr. 3 1890
146. *Felix, Curt,* Dr. med. Königsplatz 17, III 1905
147. *Fenscky,* Frl. *Laura.* Kochstr. 54, pt. 1903
148. *Fenthol,* Dr., Zahnarzt. Centralstr. 10 1896
149. *Feurich, Hermann,* Fabrikant. Bismarckstr. 6 1902
150. *Fichtner, W.,* Bücher-Revisor. Waldstr. 56, IV . . . 1902
151. *Fichtner,* Oberstabsarzt und Garnisonarzt. Äußere Hallesche Str. 20 1906
152. *Fiedler, Max,* Kaufmann. Pfaffendorferstr. 50, III . 1896
153. *Fiedler,* Oberstleutnant, Kommandeur d. Trainbataillons. L.-Gohlis, Blumenstr. 19, pt. 1901
**Firnhaber, Ernst,* Dr. med. Sidonienstr. 51, II . . 1905
154. *Firnhaber, Leo,* Dr. med., Spezialarzt für Herz- und Nervenkrankheiten. Fleischerplatz 1 b, I 1906
155. *Fischer, Aug.,* Dr., Prof. a. d. Univ. Mozartstr. 4, III 1901

Eintrittsjahr

156. *Fischer, Carl Fr.,* Architekt. L.-Lindenau, Wettinerstr. 33 1900
157. *Fischer, Hans,* Dr. phil., Kartograph. Nürnbergerstr. 46 1881
**Fischer,* Frl. *Magdalene,* Lehrerin. L.-Plagwitz, Carl Heinestraße 19 1905
**Fischer,* Frau Dr. L.-Plagwitz, Carl Heinestr. 19 . . 1905
158. *Fischer-Thorer, Andreas,* Königl. Hofkunsthändler in Fa. Pietro Del Vecchio, Wettinerstr. 8, I 1903
159. *Fitzau, August,* Dr. phil. Funkenburgstr. 19, II, l. . . 1888
160. *Flade, Walter,* Dr. med. Burgstr. 2, I 1903
161. *Flechsig, Paul,* Dr., Univers.-Professor und Geh. Rat. Windmühlenweg 20 1892
162. *Forberg, Max,* Musikverlagshändler. Hauptmannstr. 1 1900
163. *Förster, Fritz,* Institutslehrer. Sophienplatz 10, III. . 1903
164. *Förster, Georg,* Reichsgerichtsrat. Mozartstr. 2, III . 1900
165. *Forwerg,* Dr., Rechtsanwalt. Nicolaistr. 43, I 1905
166. *Franke, Clemens,* Dr. u. Gymnasialoberlehrer. An der alten Elster 13 1903
167. *Frege, Alex.,* Kaufmann. Plagwitzer Str. 55 (Nicolaistr. 6, I) 1900
168. *Frege, Ferd.,* Bankier. Wiesenstr. 3 (Katharinenstr. 11) 1900
169. *Freiesleben, Paul,* Kaufmann und Kommerzienrat. Schwägrichenstr. 19 (Markgrafenstr. 6) 1884
170. *Freiesleben,* Dr., Landrichter. Grassistr. 11 1905
171. *Frenkel, Paul,* Justizrat, Rechtsanwalt. Thomaskirchhof 23 1883
172. *Frenkel,* Fabrikbesitzer. Leibnizstr. 7, I 1896
†*Freyer, Richard,* Kaufmann. Schulstr. 12 1877
173. *Freytag, Walter,* Dr. med. L.-Gohlis, Menckestr. 32 . 1902
**Friederici, Georg,* Hauptmann a. D. Seb. Bachstr. 10, II 1905
174. *Friedrich, Ernst,* Dr., außerord. Professor an der Univ. L.-Connewitz, Pegauerstr. 13, II 1905
175. *Fritsch, M.,* Dr. phil., Oberlehrer. Plagwitzerstr. 9 . . 1894
†*Fritzsche, H. Tr.,* Geh. Kommerzienrat, Fabrikbesitzer. L.-Gohlis, Antonstr. 1, 2 1873
176. *Fritzsche, Ernst,* in Fa. Schimmel & Comp. Karl Tauchnitzstr. 37 1907
177. *Fritzsche, Karl,* in Fa. Schimmel & Comp. in Miltitz b. Leipzig. L.-Gohlis, Antonstr. 1, 2 1905
178. *Gäbert,* Dr. phil., Geologe, Montangeologisches Bureau. L.-Reudnitz, Ostplatz 5, II 1905
179. *Galli,* Reichsgerichtsrat a. D. Kaiser Wilhelmstr. 49, II 1897
180. *Gardthausen, Viktor,* Dr. phil., Professor an der Universität. Lampestr. 10 1884
181. *Gärtner, Albert,* Dr. med., Arzt. Kohlgartenstr. 45, II 1904
182. *Gast, Martin,* Dr., Redakteur a. Bibl. Institut. L.-Reudnitz, Täubchenweg 92, III 1901

Eintrittsjahr

183. *Gebhardt,* Frau verw. Verlagsbuchh. Seb. Bachstr. 53 1897
184. *Gedan,* Dr., Oberlehrer. Kronprinzstr. 60, III . . . 1905
185. *Gehlen,* Dr. jur., in Fa. Ferd. Hirt & Sohn. Gottschedstr. 19 1901
186. *Geibel, Ad.,* Dr. phil. und Buchhändler. Georgiring 3 (Dresdnerstr. 17) 1881
187. *Geibel, Karl,* Dr. jur. h. c., Buchhändler. Löhrs Platz 5 (Dresdnerstr. 17) 1867
188. *Gensel, Julius,* Dr. jur., Sekretär der Handelskammer a. D. und Justizrat. Hillerstr. 3 1878
†*Georgi, Curt,* Kaufmann. Waldstr. 13 1896
189. *Georgi, O. Rob.,* Dr. jur., Oberbürgermeister a. D. und Geh. Rat. Möckern, Kirschbergstr. 1882
190. *Gerhard, Raimund,* Verlagsbuchhändler. Lessingstr. 12 1897
191. *Giesecke, Johannes,* Buchdruckereibes. Nürnbergerstr. 12 1897
192. *Girbardt, Hilmar,* Kaufmann. Karl Tauchnitzstr. 17 (Grimmaischestr., Mauricianum) 1884
193. *Glaser, Max,* Prokurist, i. Fa. Louis Glaser, Funkenburgstr. 4 1903
†*Glockner, Ad.,* Dr., I. Assistent a. d. Univ.-Frauenklinik. Stephanstr. 7 1902
194. *Gödel, Louis,* in Fa. Eduard Gödel, Fabrikbes. Elisenstr. 13 1891
195. *Goepel,* Sanitätsrat, Dr. Funkenburgstr. 3 1905
196. *Goetze,* Frl. *Emmy.* L.-Gohlis, Kaiser Friedrichstr. 26 1898
197. *Göhring, Alfred,* Kgl. Portug. Konsul. Augustusplatz 1 1879
†*Göschen, Gustav,* Kaufmann. Tauchaerstr. 10, III . 1896
198. *Göttel,* Buchdruckereibesitzer. Emilienstr. 21 1892
199. *Graf, Hugo,* Fabrikbesitzer. Schillerstr. 4, II 1907
200. *Gräfe, Jul.,* Prokurist. Kaiser Wilhelmstr. 32 1905
201. *Grimm, Herm.,* Generalagent. Färberstr. 11 1899
202. *Grimme, Alfred,* Kaufmann. Nordplatz 1, pt. . . . 1903
203. *Grimpe, Georg,* Besitzer des Thüringer Hofs. Burgstr. 1900
204. *Grosse, Bernhard,* Kaufmann, in Fa. Wagner & Göhlitz. Schulstr. 2 1894
205. *Grübel, Curt.* Pfaffendorferstr. 34, III 1900
206. *Gruhle, Arno Moritz,* Amtsrichter. L.-Connewitz, Kochstraße 115. (Geschäftszimmer: Amtsgericht I, 1. Stock No. 88) 1905
207. *Grumbach, Joh.,* Rauchwarenhändler. Ritterstr. 38/40 1891
208. *Grundmann, Eduard,* Fabrikbes. in Fa. Grundmann & Waselewsky, Eilenburgerstr. 12 1907
209. *Grünler, Otto,* Dr. jur., Geh. Regierungsrat. Täubchenweg 2 1882
210. *Gumpel, Gustav.* Albertstr. 36 1900
211. *Günther, Emil,* Kaufmann. Frankfurterstr. 20, I . . . 1904
212. *Günther, Karl,* Buchhändler. Kaiser Wilhelmstr. 13 (Querstr. 10/12) 1878

Eintrittsjahr

213. *Guthe, Herm.,* Dr. u. Prof. a. d. Univ. Körnerplatz 7, II 1879
214. *Guthzeit, M.,* Hofrat, Dr. und Assistent am chemischen Universitäts-Laboratorium. Emilienstr. 11 1887
215. *Haack, Paul,* Direktor der Leipziger Wollkämmerei. König Johannstr. 8, III (Berliner Str. 140) 1900
216. *Haak, Carl,* Kaufmann u. Fabrikbesitzer. L.-Eutritzsch, Carolastr. 4, pt. 1903
217. *Haake, Jul. Herm.,* Dr. med., Privatdozent an der Universität. Georgiring 9 1866
218. *Habenicht, Theodor,* Kaufmann und Kommerzienrat. L.-Plagwitz, Carl Heinestr. 20 1879
219. *Haber,* Justizrat. Schwägrichenstr. 13, II 1900
220. *Haeußler,* Frl. *E.,* Privata. Leibnizstr. 15, I 1903
221. *Hahn jr., Ludw.,* Dr. Windmühlenstr. 23 1900
†*Hahn, Otto,* Prof. Dr., Lehrer an der Handelslehranstalt. Sophienstr. 17/19 1878
222. *Hahn, O.,* Dr. med. Windmühlenstr. 23, II 1902
223. *Halbfaß,* Fabrikbesitzer. Nürnbergerstr. 44, II . . . 1906
224. *Hanf, C.,* Ingenieur. Braustr. 29, I 1903
225. *Hantzsch,* Prof. Dr., Chemisches Institut der Universität. Liebigstr. 18 1904
226. *Harazim,* Fabrikbesitzer. Kaiser Wilhelmstr. 12 . . . 1893
227. *Hartmann,* Frl. *Angelica,* Seminarvorsteherin. Marienstr. 13 1902
228. *Hartung, Bruno,* Lic. theol., Dr. phil. u. Superintendent. Albertstr. 38 1877
229. *v. Hase, Oskar,* Dr. phil., Hofrat, Buchhändler und Buchdruckereibesitzer (Firma: Breitkopf & Härtel). Sternwartenstr. 79 (Nürnbergerstr. 36/38) 1887
230. *Hasse, Ernst,* Dr. phil., Professor a. d. Universität, Direktor des städt. statist. Bureaus. L.-Gohlis, Richterstr. 2 1870
231. *v. Hassel,* Reichsgerichtsrat. Pfaffendorferstr. 6, II . . 1896
232. *Heimbrodt,* Dr., *Friedr.* Südstr. 6, I, l. 1907
†*Heinemann, Wilh.* Keilstr. 3 1900
233. *Heintze, Bruno,* Dr. med. und prakt. Arzt. Schenkendorfstraße 15, I 1900
234. *Heinze, Max,* Dr., Professor an der Universität und Geh. Rat. Grimmaischestr. 32 1882
235. *Heise,* Frl. *Selma.* Kaiser-Wilhelmstr. 19, pt. 1905
236. *Helbig,* Frau *Johanna.* Mozartstr. 2 1907
237. *Hell, Hermann,* Kaufmann. Floßplatz 35 1906
238. *Helldorf,* Frl. *von.* Lampestr. 9, II 1905
239. *Hempell, A. E.,* Hauptmann. L.-Gohlis, Schkeuditzerstr. 23 1903
240. *Hennig, Cl.,* Dr. Blücherplatz 2, III 1905
241. *Herfurth, Arthur,* Kaufmann. Hillerstr. 1 1900

Eintrittsjahr

242. *Herfurth, Edgar,* Buchdruckereibesitzer. Peterssteinweg 19 1899
243. *Herfurth, Paul,* Kaufmann und Kgl. Württemb. Konsul, Weststr. 9 1886
244. *Herr,* Justizrat. Weststr. 19b 1900
245. *Herrich, Alwin,* Direktor der geograph.-artist. Anstalt von F. A. Brockhaus. L.-Reudnitz, Gemeindestr. 34 1882
246. *Herzog, Alb.,* Marine-Oberzahlmeister. Paunsdorf bei Leipzig, Böttgerstr. 18 1905
247. *Heubner, H.,* Maler. Elsterstr. 9 1876
248. *Heydenreich, Arthur.* Weststr. 10, I 1893
249. *Heydenreich, Gust. Ernst,* Kaufmann (R). Hillerstr. 2 1869
250. *Heydrich, Louis,* Privatmann. Plagwitzerstr. 10, I . . 1897
251. *Heym, Adolf sen.,* Fabrikbesitzer. Hauptmannstr. 10, II 1907
252. *Heynig, Otto,* Ingenieur und verpflichteter Geometer. Katharinenstr. 1, III 1905
253. *Heynold, Otto,* Kaufmann. Promenadenstr. 30, II . . 1903
254. *Hiersemann, Karl W.,* Buchhändler. Königsstr. 3 . . 1895
255. *Hille, F. B.,* Dir. d. Gr. Leipz. Strassenbahn. Zeitzerstr. 6 B I 1900
256. *Hillig,* Dr. *Curt,* Rechtsanwalt. Markgrafenstr. 4, II . 1898
257. *Hillig,* Frau *Marie* verw. Dr., geb. Schomburgk. L.-Plagwitz, Elisabethallee 15 1884
258. *Hinrichsen, H.* Thalstr. 10 1904
259. *Hirsch, Rich.,* Dr. phil. Hohestr. 17, I 1905
260. *Hirt, Arnold Ludwig,* Buchhändler. Salomonstr. 15 . 1874
261. *Hirzel,* Frl. *El.* Beethovenstr. 10, I 1900
262. *Hirzel, Georg,* Verlagsbuchhändler. Schwägrichenstr. 8 1893
263. *Hoffmann, Alfred,* Kaufmann. L.-Plagwitz, Carl Heinestraße 10 1888
264. *Hoffmann, Jul. Rob.,* Architekt. Schenkendorfstr. 12 . 1888
265. *Hoffmann, M. K.,* Dr., Chemiker. Härtelstr. 17 . . . 1905
266. *v. Hoffmann, Oskar,* Kaufmann. Augustusplatz 7 . . 1867
267. *Hoffmann, Otto,* Bankier. Petersstr. 18 1903
268. *Hofmann, F.,* Dr., Professor und Geh. Med.-Rat. Windmühlenstr. 49 1888
269. *Hofmann, Georg,* Reichsgerichtsrat. Lessingstr. 24, I . 1900
270. *v. Holleben,* Frau *A.* Lessingstr. 9, I 1898
271. *Hölscher,* Dr. Pastor, Pfarrer zu St. Nikolai. Nikolaikirchhof 3, I 1906
272. *Holtz,* Hauptmann. König Johannstr. 21 1905
273. *Holtze,* Frl. Lampestr. 6, I 1903
274. *Honcamp,* Dr., Assist. a. d. Königl. Sächs. landwirtschaftl. Versuchsstation Möckern 1902
275. *Hornthal, Julius,* Fabrikant. Bayerische Str. 90, part. . 1905
276. *Hösel, Ludwig,* Dr. Kronprinzstr. 76, III 1890

Eintrittsjahr

277. *Huber, W.,* Dr. med., Frauenarzt. Bosestr. 11, II . . 1903
278. *Hubert,* Dr. med. und prakt. Arzt. Harkortstr. 10, pt. 1896
279. *Hüthig,* Dr. phil. L.-Gohlis, Möckernsche Str. 24, pt. 1905
280. *Ihle,* Dr. med. u. prakt. Arzt. L.-Lindenau, Bernhardstr. 15 1895
281. *Jacoby, Gustav,* Kaufmann. L.-Eutritzsch, Bleichertstr. 16 1900
282. *Jacob,* Frl. Waldstr. 62, I 1905
283. *Jacobsen, Carl,* Verlagsbuchhändler. Blücherstr. 11, pt. 1906
284. *Jäger, Bruno,* Buchhändler. Roßplatz 17 1884
285. *Jäger, Erwin,* Dr. med., Spezialist f. Zahn- und Mundkrankheiten. Johannisplatz 1/2, I 1902
286. *Jaglin, Oskar,* Kaufmann. Funkenburgstr. 11, part. . 1905
287. *Jähde,* Frau *Minna,* Privata. Lampestr. 2 1900
288. *John, Friedr.,* Prokurist. Leibnizstr. 17, I 1903
289. *John, Paul,* Buchhändler. Brüderstr. 19 1900
290. *Jummel, Friedrich Ottomar,* Baumeister. L.-Eutritzsch, Lothringerstr. 7 1878
291. *Junge, Curt,* Professor, Oberlehrer am Königl. Albert-Gymnasium. Yorkstr. 9, III 1900
292. *Jungmann,* Oberschulrat, Prof. Dr., Rektor des Thomas-Gymnasiums. Hillerstr. 8, I 1901
293. *Jürgens, Wilh.,* Kaufmann. L.-Lindenau, Ottostr. 14, I 1869
294. *Just, Wilhelm,* Dr., Direktor. Promenadenstr. 1 . . . 1907
295. *Kabisch, Herm.,* Prokurist. Ferdinand Rhodestr. 17 . 1900
296. *Kaeferstein, J.,* Prokurist der Allgem. Deutschen Creditanstalt. Wiesenstr. 11, pt. 1902
297. *Kalaehne, H. P. A.,* Kaiserl. Bankdirektor. Petersstr. 43, I 1903
298. *Kallir,* Dr. *L.,* Rechtsanwalt. Rudolphstr. 2 1903
299. *Kästner, Rud.,* Privatmann. Königstr. 9 1900
300. *Keil, Alfred,* Dr. phil., Bankier. Plagwitz, Carl Heinestr. 1 1895
301. *Keil, Hugo,* in Fa. Stöhr & Comp. Moschelesstr. 2, II 1903
302. *Keil, Otto,* Bankier. Markt 13 1875
303. *Keil, Paul,* Bankier. Markt 13 1895
304. *Keil,* Frl. *Therese.* Waldstr. 1, I 1907
305. *Keilberg, Heinrich,* Kaufmann. Beethovenstr. 23 . . . 1869
306. *Keller, Ernst Lothar,* Rauchwarenhändler. Zöllnerstr. 1, pt. 1903
307. *Kellner, Oskar,* Prof. Dr., Geheimer Hofrat. Kgl. Versuchsstation Möckern 1904
308. *Kern, C. E. Herm.,* Dr. med. u. Sanitätsrat. Möckern b. Leipzig 1870
309. *Ketzer, A.,* Prof., Realschuloberlehrer. Kochstr. 58, III 1898
310. *Kirchner, Ernst,* Kommerzienrat und Fabrikbesitzer. Karl Tauchnitzstr. 39 1894
311. *Kirsch, Alfred,* Lehrer. L.-Schleußig, Könneritzstr. 105, I 1907
312. *Kitte, Max,* Kaufmann in Fa. Kitte & Co. Uferstr. 17, I 1897
313. *Klamroth,* Portraitmaler. Peterssteinweg 10 1900

Eintrittsjahr

314. *Klein, Max,* Reichsgerichtsrat. Mozartstr. 7, I . . . 1903
**Kleinjung, Rudolf,* Ingenieur und Prokurist der Wollkämmerei. Sedanstr. 2h 1899
315. *Kleemann,* Frau Fabrikdirektor. Kreuzstr. 8, III . . 1906
316. *Klinger, Georg,* Kaufmann. Königsplatz 17 1898
317. *Klinger, Max,* Professor. L.-Plagwitz, Carl Heinestr. 6 1898
318. *Kloberg, Oswald,* Dr. med. L.-Lindenau, Markt 18 . 1905
319. *Klötzsch, G.,* Verlagsbuchhändler. Kurzestr. 9 . . . 1905
320. *Koehlmann, Joh.* Ferdinand Rhodestr. 13 1905
321. *Koehler-Schall,* Frau *Bertha* verw. Verlagsbuchhändler. Sternwartenstr. 79, II 1898
322. *Köhler,* Prof., Dr. phil., Assistent an der Kgl. Landwirtschaftl. Versuchsstation zu Möckern 1893
323. *Köhler,* Frau *Elise.* Lindenstr. 16, II 1901
324. *Kolb,* Reichsgerichtsrat. Beethovenstr. 23 1898
325. *Kölliker,* Dr. med. und Prof. an der Univ. Marienstr. 20 1893
326. *Kormann, Georg,* Dr. jur. und Justizrat. Universitätsstr. 4 1880
327. *Kranichfeld, Wilh.,* Oberjustizrat, Oberamtsrichter. Schwägrichenstr. 11 1874
328. *Krantz, E. L.,* Dr., Reichsgerichtsrat. Auenstr. 16, II 1903
329. *Kratzmann, R.,* Prof. Realschuloberlehrer. Körnerpl. 8 1892
330. *Krause, Fritz,* Dr. phil., Assistent am Museum für Völkerkunde. Salomonstr. 21 1906
331. *Krause, Georg Max,* Regierungsbaumeister. Hospitalstr. 28 1900
332. *Krause,* Frau *Käthe* verw. König Johannstr. 19, III . 1903
333. *Krauss, Paul,* Kartograph. Bibliogr. Institut, L.-Reudnitz 1885
334. *Kresse, Alfred,* Dr., Rechtsanwalt. L.-Gohlis, Menckestr. 13 1905
335. *Kretschmer, Adolf,* Rechtsanwalt. Braustr. 2 1877
336. *Krey,* Frl. *Catharine.* Leibnizstr. 30, pt. 1903
337. *Kritz, Paul,* Dr. phil. L.-Gohlis, Antonstr. 4 1895
338. *Krückmann,* Dr. med. und Professor a. d. Universität. Sternwartenstr. 79 1899
339. *Kühn, Fritz,* Dr. phil. u. Handelsschuldirektor. Klostergasse 5 1893
**Kuhr,* Dr. phil., Lehrer am König Albert-Gymnasium. Humboldtstr. 9, pt. 1905
340. *Kummer, K. F. A.,* Kommerzienrat (R). Auenstr. 8 . 1871
341. *Kummer, Rich.,* Dr. phil., Oberlehrer. Poniatowskystr. 16, II 1907
342. *Kunze,* Rittergutspächter. Schönefeld b. Leipzig, Kirchstraße 1 1904
343. *Kupfer, Friedrich,* Realschullehrer. L.-Neustadt, Eisenbahnstr. 15 1895
344. *Küster, Friedr. Heinr. Ed.,* Dr. med. und Privatdozent an der Universität. Mozartstr. 9 1875

Eintrittsjahr

345. *Küster, Carl,* Dr. med., prakt. Arzt. Dresdener Str. 17 1904
346. *Küstner, Albert.* Egelstr. 5 1880
347. *Lampe, Fritz,* Verlagsbuchhändler. Pestalozzistr. 3, I . 1896
†*Lampe-Vischer, Karl,* Dr. jur., Geh. Hofrat, Buchhändler. Hillerstr. 4 1865
348. *Lange, J.,* Dr. med. und Privatdozent an der Universität. Ferd. Rhodestr. 10, pt. 1893
**Laube, Rich.,* Inhaber d. Instituts „Kosmos". L.-Sellerhausen, Wurzenerstr. 23, I 1900
349. *Lauffs,* Frau Dr. L.-Plagwitz, Forstr. 1 1895
350. *Le Blanc,* Dr., Professor an der Univ. Linnéstr. 2 . 1907
351. *Lehmann, Kurt,* Verlagsbuchhändler i. Fa. B. Elischer Nachf. Talstr. 5, I 1906
352. *Leistner, Herm.,* Fabrikant. Südstr. 71 1888
353. *Lenhartz, Siegfried,* Dr. med. Emilienstr. 22b, I . . 1891
354. *Leske, Adolf,* Lehrer. Inselstr. 13, G.-G. I 1904
355. *Leskien, August,* Dr. phil., Professor an der Universität und Geh. Hofrat. Stephanstr. 10 1876
356. *v. Lesser,* Freiherr, Dr. und Privatdozent a. d. Univers. Schwägrichenstr. 1, II 1900
357. *Lessing,* Dr. Amtsgerichtsrat. König Johannstr. 17, III 1904
358. *v. Leupoldt, Chr. Aug.,* Kaufmann. Grimmaischestr. 32 1876
359. *Leutemann, Paul,* Kaufmann. Sidonienstr. 19, III . . 1903
360. *Levetzau,* Frl. *Fanny von,* Oberin des Schwesternheims, Mozartstr. 5 1905
361. *Levinstein, Siegfried,* Dr. phil. Weststr. 64 1905
362. *Lewald,* Justizrat und Rechtsanwalt am Reichsgericht. Simsonstr. 2, II 1896
363. *de Liagre, Oskar,* Buchhändler, in Fa. Vobach & Co. L.-Reudnitz, Kohlgartenstr. 52 1897
364. *Liebeskind-Platzmann, Franz Ludwig,* Kaufmann. An der Milchinsel 2, pt. 1865
365. *Lilienfeld, Alfred,* Dr. med. Bosestr. 11 1903
366. *Lipsius, Justus Herm.,* Dr., Geheimer Rat u. Professor an der Universität (R). Weststr. 87/89 1882
†*List,* Frau *Flora.* Plagwitzerstr. 1 1896
367. *List, Hugo,* Dr., Rechtsanwalt. König Johannstr. 21, I 1903
368. *Lohse,* Dr. jur., Hofrat und Königl. Sächs. Justizrat. Katharinenstr. 20 1895
369. *Lomnitz, F.,* i. Fa. Verlagsbuchhandlung Georg Wigand. Rudolfstr. 2 1898
370. *Lorentz,* Frl. *Mathilde.* Kurprinzstr. 10, II 1905
371. *Lorenz, Theodor,* Prokurist i. Fa. Carl Aug. Becker, Theaterplatz 1 1905

Eintrittsjahr

372. *Löschcke,* Justizrat, Rechtsanwalt. Thomaskirchhof 23 1890
373. *Lucas, Paul,* Fabrikbes. in Fa. Flügel & Polter. L.-Plagwitz 1906
374. *Ludwig, Albert,* Baumeister. Reudnitz, Dresdenerstr. 26, I 1905
375. *Ludwig-Wolf, L. Friedr.,* Stadtrat. Poststr. 5 1888
376. *Lungwitz, Oskar,* Prof. und Realgymn.-Oberlehrer. Brausstraße 17 1878
377. *Lutterbeck, E.,* Kaufmann und Konsul. Lessingstr. 9 . 1890
378. *Mackenthun,* Dr. med. und prakt. Arzt. Promenadenstr. 4, I 1897
379. *Madelung,* Frau Hauptmann. Bismarckstr. 2, III . . 1897
380. *Malkwitz,* Rechtsanwalt am Reichsgericht. Kaiser Wilhelmstr. 31 1903
381. *Marchand,* Prof. Dr., Geh. Med.-Rat. Salomonstr. 5, II 1901
382. *Marchand,* Frau *Martha.* Salomonstr. 5, II 1903
383. *Marré,* Schriftsteller. Brandvorwerkstr. 22, pt. 1901
384. *Martens,* Dr., Assist. a. d. Univ.-Bibliothek. Elsterstr. 53, III 1900
385. *Mancke, G.,* Dr. jur., Rechtsanwalt. Elsterstr. 9, I . . 1905
**Maurenbrecher,* Frau Geheimrat. Weststr. 87, II . . 1904
386. *Mayer, Adolf,* Dr. phil., Prof. a. d. Universität. Roßplatz 14 1868
387. *Mayer, Arthur,* Kaufmann, i. Fa. Morgenstern & Kotrade. Weststr. 79 1897
388. *Mayer, Fritz,* Kgl. Sächs. Kammerrat, Bankier. Wilhelm Seyfferthstr. 2 1877
389. *Mehner, Paul,* in Fa. Mehner & Maes, Buchdruckereibesitzer. L.-Reudnitz, Hohenzollernstr. 11 1906
390. *Meisel, Gustav,* Kaufmann. Tauchaerstr. 7 1875
391. *Meissner, P. J.,* Kaufmann. Schwägrichenstr. 9 . . . 1896
392. *Meissner, Julius Friedr.,* Kaufmann u. Geh. Kommerzienrat (R). Sidonienstr. 18 1867
393. *Meissner, Jul. Wilh.,* Kaufmann. Kaiser Wilhelmstr. 12 b (Meissner & Buch) 1900
394. *Meissner, Richard,* Kaufmann. Schwägrichenstr. 3 . . 1894
395. *Meissner, Wilh.,* Kaufmann. Sidonienstr. 18 (Meissner & Buch) 1900
396. *Menge,* Dr. jur. und Reichsanwalt. Kaiser Wilhelmstr. 31 1894
397. *Mertens, Alfred,* Kaufmann. L.-Eutritzsch, Delitzscherstr. 11 1902
398. *Meyer, Paul,* Bankier. Robert Schumannstr. 9 . . . 1896
399. *Meyer, Arndt,* Buchhändler. Bibliographisches Institut, Täubchenweg 17 1894
400. *Meyer, Arthur.* Johannisallee 11, II 1906
401. *Meyer,* Dr., *Heinrich.* Marienstr. 6 1907
402. *Meyer, Hermann,* Buchhändler. Plagwitzerstr. 44 . . 1895
403. *Meyer, Hermann,* Vorstand der Auswanderer-Registrier-Station. Gustav Adolfstr. 32, I 1905
404. *Meyer, Karl,* in Fa. Carl Meyers Graphisches Institut, Leipzig-R., Täubchenweg 17, Eingang Gerichtsweg 1894

Eintrittsjahr

405. *Meyer, Oskar,* Bankier, Stadtrat. Rathausring 9, I . . 1895
406. *Meyer, Wilh.,* Kaufmann, i. Fa. George Meyer. Neumarkt 40 1900
407. *Meyer von Bremen,* Konsul. Mozartstr. 23 1907
408. *Mielisch, Hugo,* Kartograph. Kronprinzstr. 63, II . . 1888
409. *Mogk,* Prof. Dr. Färberstr. 15 1904
410. *Most, Hans,* Fabrikant. Kleinzschocher, Markranstädterstr. 2 1905
411. *Mros,* Frl. *J.,* Lehrerin. L.-Gohlis, Wiederitzscherstr. 16, I 1903
**Mühl, C.,* Redakteur i. Bibliogr. Institut. Jablonowskystr. 1 1874
412. *Müller,* Frau *Marie,* verw. Reichsgerichtsrat. Jakobstr. 9 1896
413. *Müller, Alwin,* Dr. med. u. prakt. Arzt. Dorotheenplatz 5 1896
414. *Müller, Erich,* Polizeirat. Kaiser Wilhelmstr. 12b, II . 1883
415. *Müller-Zehme, Hermann,* Fabrikbesitzer. L.-Plagwitz, Elisabethallee 14 1893
416. *Nachod, F.,* Vice-Konsul der Vereinigten Staaten. Königl. sächs. Kommerzienrat. Karl Tauchnitzstr. 27 1884
417. *Nachtigall, Wilh.,* Maschinenfabrikant. L.-Eutritzsch, Delitzscher Str. 121 1900
418. *Naoum, Ph.,* Konsul. Auenstr. 9 1896
419. *Nathanson, Alex.,* Dr. phil., Privatdozent. Lampestr. 3 1905
420. *Naumann, Eugen,* Bankdirektor. Leibnizstr. 27, II . . 1903
421. *Neimann, Eduard,* Architekt. Schreberstr. 3, pt. . . 1885
†*Neisse, M. G.,* Senatspräs. a. Reichsg. Schwägrichenstr. 9 1891
422. *Neubert, Ernst,* Lehrer. Hospitalstr. 23, I, l. 1904
423. *Neubert, Otho,* Rechtsanwalt. Burgstr. 33, I 1906
424. *Neubert,* Frau Dr. *Therese.* Thomasring 3 i, II . . . 1901
**Niesmann, E.,* Kaufmann. Humboldtstr. 2, III . . 1894
425. *Nitsche, Alfred,* Lehrer. Elsässerstr. 6, III 1906
426. *Nitzsche, Karl,* Rittergutspächter in Thonberg (R) . . 1874
427. *Noack,* Dr. und Bezirkstierarzt. Pfaffendorferstr. 52 . 1900
**Northoff, Karl Friedr. Ant.,* Kaufmann (R). Dorotheenstr. 2 1874
†*Obst, Bernhard Hermann,* Dr. med. und Direktor des Völkermuseums. Bayerschestr. 59, I 1863
428. *Obst, Edmund,* Papierhändler. Seeburgstr. 53 1896
429. *Oehler, Alfred,* Fabrikant, in Fa. A. Oehler, Markt 17 „Königshaus“ 1905
430. *Oehlschlegel, Otto,* Baumeister. Alexanderstr. 9 . . . 1900
431. *Oehme, Oskar Feodor,* Geheimer Justizrat. Nikolaistr. 21 1875
†*Oelssner, A. W.,* Kaufmann, Kommerzienrat. Ritterstr., Oelssners Hof (Gerhard & Hey) 1879
432. *Olshausen,* Dr., Oberreichsanwalt. Bosestr. 7, II . . 1892
433. *Opitz, Karl,* Kartograph. L.-Reudnitz, Constantinstr. 16 1874
434. *Oppenheimer,* Frau *Fanny,* Privata. Schwägrichenstr. 5 1903
435. *Ostwald, W.,* Dr. phil., Geh. Hofrat und Professor an der Universität. Linnéstr. 2/3 1887

Eintrittsjahr

436. *v. Öttingen, Arthur,* Dr. phil. u. Professor a. d. Univ., Kaiserl. Russ. Wirkl. Staatsrat. Mozartstr. 1, III . 1897
437. *Otto,* Frl. *Anna,* Lehrerin. L.-Reudnitz, Sigismundstr. 6, II 1905
438. *Otto,* Fräulein *Margarethe,* Lehrerin. Querstr. 31, III 1896
439. *Otto, Paul,* Fabrikbesitzer. Schenkendorfstr. 61 . . . 1900
440. *Pabst, Christoph,* Kaufmann. Thomasring 1, pt. . . . 1900
441. *Partsch, J.,* Prof. Dr., Geh. Regierungsrat. Parkstraße 11, III 1905
442. *Päßler,* Frl. *Marie,* Lehrerin. Reichelstr. 18, II . . . 1905
443. *Pauling, Wilh.,* Fabrikbesitzer. L.-Lindenau, Luppenstr. 1900
444. *Pechstein, Oswald,* Handelskammer-Beamter. L.-Gohlis, Jägerstr. 4, I 1903
445. *Peter, Bruno,* Dr. phil., Professor a. d. Universität und erster Observator an der Sternwarte. Stephanstr. 3 1887
446. *Peters,* Dr. jur., Reichsgerichtsrat. Beethovenstr. 14, pt. 1900
447. *Pétz von Pétzy,* Ritter, Rittmeister im II. Ulanen-Reg. No. 18. L.-Eutritzsch, Carolastr. 5, pt. 1903
448. *Pfeffer, W.,* Dr. phil., Geh. Hofrat, Professor an der Universität. Linnéstr. 1 1887
449. *Pfeifer, Herm.,* Schuldirektor. Moschelesstr. 4, III . . 1890
450. *Pieszczek, Albrecht,* Kaufmann. Ferdinand Rhodestr. 7, II 1906
451. *Platky, Eugen,* Kaufmann. Brühl 44 1903
452. *Platzmann,* Frl. *Alice.* Rudolfstr. 2, I 1903
453. *Platzmann, H. Alexander,* Dr. jur., Geh. Regierungs-Rat, Amtshauptmann a. D. (R). Wiesenstr. 7 1879
454. *Platzmann, Paul,* Dr. jur., Rechtsanwalt. Poststr. 9/11 1886
455. *Pohonc, Miron,* Pastor. Emilienstr. 20, II 1905
456. *Polich, Walter,* Kaufmann. Mozartstr. 4 1904
457. *Popitz, David,* Kaufmann. Moschelesstr. 9 1891
458. *Prager, Albert,* Kaufmann. Moritzstr. 1, pt. 1887
459. *Prasse, Ernst Alfred,* Betriebsingenieur. König Johannstr. 23 1883
460. *Praetorius, Carl,* in Fa. Theodor Thorer. Auenstr. 16, I (Brühl 70) 1905
461. *Prätorius, W.,* Prokurist der Firma Gaudig & Blum. König Johannstr. 1, I 1895
462. *Preiser, Ferdinand,* Kaufmann. Pfaffendorferstr. 2, I . 1897
**Protze, F.,* Rechtsanwalt. Schenkendorfstr. 11 b . . 1887
463. *Rabl,* Prof. Dr. Ferdinand Rhodestr. 10, I 1905
464. *Reclam, Heinr.,* Buchhändler (R). Kreuzstr. 7 . . . 1875
465. *Rehbein, C. Adalb. H.,* Reichsgerichtsrat. Kaiser Wilhelmstrasse 51, pt. 1884
466. *Rehwoldt,* Kommerzienrat, Fabrikbesitzer (Firma: Gebr. Brehmer). Karl Tauchnitzstr. 29 1893
467. *Reichardt,* Senatspräsident. Gottschedstr. 19 1906

Eintrittsjahr

468. *Reimann, Richard,* Tierarzt. Yorkstr. 15 1903
469. *Reinhard, Rudolf,* Dr. phil., Lehrer an der Öffentlichen Handelslehranstalt. An der alten Elster 14, III . 1902
470. *Reinhardt, Kurt,* Kaufmann. Lessingstr. 10 1897
471. *Reinicke, Em.,* Verlagsbuchhändler. Stephanstr. 18, III 1895
472. *Reinke, Kurt.* Emilienstr. 2, II 1903
473. *Reishauer, Herm.,* Lehrer. Eberhardtstr. 1, III . . . 1903
474. *Reissig,* Frau *Martha.* Karl Tauchnitzstr. 8 1898
475. *Rentsch, C.,* cand. chem. Königsplatz 1, III 1898
476. *Reuter, Max,* Kaufmann. Königsstr. 12, I 1903
477. *Reuther,* Professor und Konrektor am Realgymnasium. Elisenstr. 80, III 1873
478. *Ribbeck, Georg Ernst,* Dr. med. L.-Gohlis, Möckernsche Str. 3, I 1905
479. *Richter,* Fräulein *Hedwig.* Äussere Löhrstr. 11 . . . 1886
480. *Riecke,* Dr., Privatdozent. Kurprinzstr. 6, II 1905
481. *Riedel,* Frl. *Constanze,* Lehrerin. Oststr. 9, III . . . 1904
482. *Ritter, Heinr.,* Buchhändler. Täubchenweg 1, II . . 1876
483. *Ritzhaupt, Konrad Curt,* Kaufmann. Querstr. 26—28, I 1872
484. *Roediger, Georg jun.,* Kaufmann. L.-Plagwitz, Karl Heinestraße 24 B 1895
485. *Rödiger, Georg sen.,* Kaufmann. Plagwitz, Carl Heinestr. 14 1879
486. *Rohland, Ed.,* Brauereibesitzer. Möckern bei Leipzig . 1900
487. *Rohmer,* Architekt. Hohestr. 31, I 1896
488. *Rohn,* Prof. Dr., Geheimrat. Beethovenstr. 31 . . . 1905
489. *Röhrig, Oskar,* in Fa. Moritz Röhrig. Reichsstr. 27 (Poniatowskystr. 12, II) 1905
490. *Rosenblatt,* Dr. med., Arzt. L.-Lindenau, Lindenstr. 23 1904
491. *Rospatt, Cassius,* Reichsgerichtsrat. Humboldtstr. 14 . 1891
492. *Roßteuscher,* Hauptmann. Möckern, Kirschbergstr. 46 . 1903
493. *Rost, Adolf,* Buchhändler, Hinrichs'sche Buchhandlung. Blumengasse 2 1887
494. *Rost, David,* Buchhändler. Blumengasse 2 1891
495. *Roth,* Dr., Direktor der Teichmann-Dr. Roth'schen Privatschule. Universitätsstr. 26 1889
496. *Ruge, W.,* Dr. phil., Oberlehrer am König-Albert-Gymnasium. Waldstr. 6 1889
497. *Sabarth,* Dr. u. Reichsgerichtsrat. König Johannstr. 16 1900
498. *Sachsenröder,* Frau verw. Konsul. Prendelstr. 2, I . . 1905
499. *Salomon,* Dr., Universitätsprofessor. Plagwitzerstr. 7 . 1905
500. *Sängewald, M. H.,* Buchhändler. Marschnerstr. 16 . 1900
501. *Schaefer, Hermann,* Reichsgerichtsrat. Grassistr. 7, I 1906
502. *Scheibner, W.,* Dr. phil., Geh. Hofrat und Professor an der Universität. Schletterstr. 8 1881

Eintrittsjahr

503. *Schenkel,* Frau *M.* Wettinerstr. 3, II 1897
**Schiele, Fritz,* Verwaltungsdirektor, Zeitzerstr. 23, I . 1905
504. *Schill,* Dr. jur. und Königl. Sächs. Geh. Justizrat. Plagwitzerstr. 24 1899
505. *Schilling, Fritz,* Dr. med., Kreis-Physikus a. D. . . . 1900
506. *Schleussing, Gustav,* Lehrer. L.-Lindenau, Gundorferstraße 52, II 1902
†*Schlobach, Otto,* Kaufmann. Plagwitzerstr. 46 . . . 1895
507. *Schmidt,* Dr., Reichsgerichtsrat. Hardenbergstr. 22, III 1907
508. *Schmidt, Anton,* Lehrer. Schreberstr. 16, II 1896
509. *Schmidt, Arnold,* Dr. med., prakt. Arzt. L.-Plagwitz, Carl Heinestr. 10 B 1900
510. *Schmidt, August Th.,* Bankier, in Fa. Franz Kind & Comp. L.-Gohlis, Fechnerstr. 13, II 1904
511. *Schmidt, Herm. Paul,* Rechtsanwalt. Promenadenstr. 1, II 1905
512. *Schmidt, Rich.,* Bankier. Carl Tauchnitzstr. 63 . . . 1900
513. *Schmidt,* Prof. Dr., Oberlehrer an der Thomasschule. Elisenstr. 39 1902
514. *Schmidt-Westrum,* Frau *Mathilde.* Moschelesstr. 11, II 1898
515. *Schmidtlein, Rich.,* Kustos des Zoolog. Museums. Thalstr. 33 1900
516. *Schmiedt,* Dr. med. L.-Plagwitz, Elisabeth-Allee 29 . 1903
517. *Schnabel, Willy,* Kaufmann. Czermaks Garten 10, III 1905
518. *Schnabel,* Frau *A.* Schenkendorfstr. 5, I 1905
**Schneider, Georg,* Dr., Lehrer an der IV. Realschule. L.-Lindenau, Carl Heinestr. 76 1905
519. *Schober, Friedrich Max,* Dr., Geh. Hofrat und Oberregierungsrat a. D. Rathausring 9 1887
520. *Scholz, Richard,* Dr. phil., Privatdozent. Körnerplatz 1, I 1903
521. *Scholze, Oskar,* Gymnasialoberlehrer. Inselstr. 10, II, r. 1903
522. *Schomburgk, Henry,* Kaufmann. Petersstr. 17 1897
523. *Schönbach, Georg,* Kaufmann in Fa. Georg Schönbach & Comp., Funkenburgstr. 20, III 1906
524. *Schönburg, Julius,* Kaufmann. Schützenstr. 2 1903
525. *Schönfeld,* Dr. jur., Regierungsrat a. D., Direktor der Deutschen Bank. Kaiser Wilhelmstr. 16 1905
526. *Schöpffer,* Frau *Cornelia,* Privata. Auenstr. 18, pt. . . 1900
527. *Schöttler, Horst,* Kaufmann, i. Fa. H. W. Schöttler, Liviastr. 5, I 1903
528. *Schraps, Curt,* Dr., Kaufmann, in Fa. Berndt & Co., L.-Gohlis, Bismarckstr. 2 1900
529. *Schreiber, Theodor,* Hofrat, Prof., Dr., Direktor d. Städt. Museums. Leplaystr. 9, III 1900
530. *Schreiber,* Oberleutnant im 8. Inf.-Reg. No. 107. Möckern 1903
531. *Schröder, Arthur,* Lehrer an der öffentl. Handelslehranstalt. L.-Reudnitz, Heinrichstr. 23 1907

Eintrittsjahr

532. *Schröder, Emil,* Sensal. Kaiser Wilhelmstr. 26b, I . . 1905
533. *Schröder, Paul,* Kaufmann. Marienstr. 5 1895
534. *v. Schroeter,* Hauptmann. Prendelstr. 2, pt. 1900
535. *Schröter, Franz,* Prof. Dr., Oberlehrer am Realgymnas. Färberstr. 18 1880
536. *Schulz, Erich M.,* Direktor der Leipziger Filiale der Deutschen Bank. Markgrafenstr. 4/6 1893
537. *Schulz, Karl,* Dr., Prof. u. Bibliothekar am Reichsgericht. Floßplatz 33 1883
538. *Schulze, Gust.,* Kaufmann. König Johannstr. 29, II . 1890
539. *Schulze, R.,* Dr., Lehrer an der I. Bürgerschule. Sidonienstr. 21, pt. 1890
540. *Schulze-Sander, Otto,* Kaufmann und Handelsrichter. Rudolphstr. 2, II 1905
541. *Schumann, Alex. Georg,* Kaufmann. L.-Reudnitz, Kaiser Wilhelmstr. 12B, pt. 1900
542. *Schumann, Oskar,* Kaufmann. Kaiser Wilhelmstr. 25 . 1891
543. *Schunck,* Frl. *Helene.* Carl Tauchnitzstr. 3 1900
544. *Schüßler, Karl,* Prokurist. Frankfurter Str. 17 1906
545. *Schütz,* Frau *Olga,* verw. Rentiere. Gellertstr. 7 (Pension Pape) 1906
546. *von Schwartz, C. Aug.,* Missionsdirektor. Carolinenstr. 19, I 1903
547. *Schwarz, Carl,* Kaufmann, Vorsteher der Depositenkasse der Allgem. Deutschen Creditanstalt in L.-Neustadt. Fichtestr. 2 1904
548. *Schwarz, Emanuel,* Kaufmann. Funkenburgstr. 26 . . 1903
549. *Schwarz,* Prof. Dr., Augenarzt. Gottschedstr. 18. . . 1903
550. *Schwarzberg, M.,* Kaufmann in Fa. J. Schneider & Comp. Ferdinand Rhodestr. 22, pt. 1906
551. *Schwarze, Arthur,* Dr. med. Mozartstr. 2, I 1895
552. *Schwarze, Gotthilf,* Dr., Oberlehrer am Realgymnasium. Sophienstr. 21 1892
553. *Schwickert, Otto,* Privatmann. Wintergartenstr. 1, II . 1895
554. *Scobel, A.,* Kartograph. L.-Reudnitz, Teubnerstr. 2 . 1877
555. *Seebaß, O.,* Dr., Direktor der Teichmannschen höheren Mädchenschule. Georgiring 5 1903
556. *Seefelder,* Dr., Oberarzt im 8. Feld-Art.-Reg. No. 78. Kronprinzstr. 16B, III 1903
557. *Seeger,* Frl. *Vera Elisabeth.* Marienstr. 18, I 1904
558. *Seeliger, G.,* Dr. phil. und Professor an der Universität. L.-Gohlis, Kirchweg 2 1898
559. *Seetzen,* Fräulein, Lehrerin. Kantstr. 15, I 1897
560. *Seidel, Louis,* Lehrer an der I. Höheren Bürgerschule. Kochstr. 52, IV 1896
561. *Seidemann,* Frl. *Bianka.* Leibnizstr. 24 1903

Eintrittsjahr

562. *Sening, Otto,* Kaufmann und Kommerzienrat. L.-Plagwitz, Carl Heinestr. 26a 1896
563. *Siebert, Anton,* Kaufmann. Promenadenstr. 10, I . . 1906
564. *Siemens, Franz,* Kaufmann. L.-Gohlis, Äußere Halle'sche Str. 36, II 1903
565. *Sievers,* Dr. und Reichsgerichtsrat. Windmühlenstr. 49 1900
566. *Simoni, Heinrich.* Elsterstr. 39, pt. 1907
567. *Skutsch,* Prof. Dr. Gottschedstr. 22 1903
568. *Sonntag,* Frau *C.* Harkortstr. 10, I 1904
569. *Sörgel,* Fräulein *Marie,* Privata. Arndtstr. 61, I . . . 1897
570. *Sorgenfrey, Georg Walter,* Verlagsbuchhdlr., in Fa. H. Haessel. Voss Sortiment: Eduard Avenarius. L.-Eutritzsch, Bleichertstr. 4, I 1903
571. *Spalteholz,* Dr. med. und Professor an der Universität. Plagwitzerstr. 9, II 1897
572. *Spillner, Heinrich,* Kaufmann. Bayerschestr. 29, I . . 1900
573. *Sprockhoff, A.,* Kanzleirat a. Reichsgericht. Scharnhorststraße 17, III 1900
574. *Steche, Otto,* Lehrer. Plagwitzer Str. 33, I 1907
575. *Steckner, Oskar,* Kaufmann u. Kommerzienrat. Georgiring 7 1874
576. *Steinbach-Jahns,* Frau *Magda.* Bismarckstr. 9 1900
577. *Steindorff, Georg,* Dr. phil. u. Prof. an der Univ. Waldstr. 52 1894
578. *Stellmacher,* Reichsgerichtsrat. Albertstr. 36, pt. . . . 1890
579. *Sternkopf, Günther,* Kartograph. L.-Schleußig, Könneritzstraße 97 1903
580. *Stintzing,* Dr. jur., Professor an der Univ. Sidonienstr. 67, pt. 1896
581. *Stobbe, Hans,* Dr., Prof. an der Univ. Robert Schumannstraße 12, III 1891
582. *Stockmann,* Frau *Clara.* Beethovenstr. 10, II 1897
583. *Stohmann,* Frl. Waldstr. 12, III 1906
584. *Stolpe, Rob.,* Privatier. L.-Lindenau, Lindenstr. 23 . . 1891
585. *Storm, Carl,* Kaufmann. Mozartstr. 10 1900
586. *zur Strassen,* Dr. phil., Prof. a. d. Univ. Äuß. Elisenstr. 35 1895
587. *zur Strassen, Cäcilie,* Frau Prof. L.-Connewitz, Südstr. 119, II 1905
588. *Streffer,* Frau, geb. v. Winckler. L.-Gohlis, Schillerweg 14 1905
589. *Strobel jun., Julius,* Kaufmann. Markt 17 1900
590. *Strube,* Frl. *Gertraud.* Plagwitzerstr. 11, I 1897
591. *Struve, Gustav,* Dr. und Fabrikbesitzer. Zeitzerstr. 28 1897
**Stübe,* Dr. phil. Kronprinzstr. 33 1903
592. *Stumme, Hans,* Dr. phil. und Professor an der Univ. Südstraße 72, II 1898
593. *Sussmann, August,* Kaufmann. Bismarckstr. 11, II . . 1877
594. *Tänzler, Carl E.,* Kartograph. L.-Reudnitz, Josephinenstraße 25, II 1905

Eintrittsjahr

595. *Taube, Max,* Dr. med. u. prakt. Arzt, Sanitätsrat. Königsstraße 9, III 1896
596. *v. Tauchnitz, Christian Karl Bernh.,* Freiherr, Dr. jur., Buchhändler u. Kgl. Brit. Generalkonsul. Dresdnerstr. 5 1866
597. *Tesmer,* Dr. phil., Gymnasialoberlehrer. Wettinerstr. 10, III 1904
598. *Theuerkauf, Em.,* Kaufmann. Zeitzerstr. 11 1896
599. *Theile, Hugo,* Justizrat, Rechtsanwalt. König Johannstr. 27 1903
600. *Thieme, A.,* Lehrer. Johannis-Allee 7 1892
601. *Thieme jun., Alfred,* Königl. Bayerischer Generalkonsul. Grassistr. 2 1897
602. *Thieme, Georg,* Buchhändler. Rabensteinplatz 2 . . . 1897
603. *Thieme, Ulrich,* Dr. phil. Reichelstr. 17 1900
604. *Thier, Fr. W.,* Steuerrat. Georgiring 17, II 1902
605. *Thies, Carl,* Dr. med., Spez. f. Ohren- und Nasenkrankheiten. Albertstr. 26, I 1905
606. *Thomas, Aug.,* Professor, Direktor der I. Realschule. Kaiser Wilhelmstr. 15 1878
607. *Thorer, Curt,* Kaufmann. Brühl 70 (Wohn. Leutzsch). 1898
608. *Thorer, Fritz.* Sebastian Bachstr. 5, II 1900
609. *Thorer, Max,* Kaufmann. Leutzsch, Thorerstr. 2 . . 1904
610. *Thorer, Paul,* Kaufmann und Rittergutsbesitzer. Brühl 70 1894
611. *Thümmler,* Dr. med. und prakt. Arzt, Medizinalrat. Harkortstr. 3, III 1896
612. *Tillmanns, Rob. Herm.,* Dr. med., Geheimer Medizinalrat und Professor an der Universität, Generalarzt à la suite des Königl. Sanitätskorps. Wächterstr. 30 1874
613. *Tittelbach, Robert,* Bes. d. Annen-Apotheke. L.-Eutritzsch 1904
614. *Tobias, S. J.,* Kaufmann, Kommerzienrat. Weststr. 13, II 1903
615. *Trampe,* Staatsanwalt. Tauchaerstr. 18 1901
†*Traumüller, Friedr.,* Dr. phil. und Professor, Oberlehrer am Nikolaigymnasium. Auenstr. 8 1875
616. *Trendelenburg,* Geh. Medizinalrat, Dr. med. u. Professor an der Universität. Königsstr. 33, I 1895
617. *Tröndlin,* Dr., Justizrat u. Oberbürgermeister. Dresdnerstr. 3 1892
618. *Ulrich, Arnold,* Dr. phil. Thomaskirchhof 20, IV . . 1906
619. *Unruh, G.,* Fabrikdirektor. Weststr. 64, II 1900
620. *Vörster, Alfred,* Buchhändler (Firma: F. Volckmar). Salomonstr. 1 (Hospitalstr. 10) 1887
621. *Vörster,* Frau *Marie.* Salomonstr. 20 1875
622. *Voget, Louis,* Direkt. d. Kammgarnspinnerei. Delitzscherstr. 13, I 1906
623. *Voigt,* Dr. *A.,* Professor, Oberlehrer a. d. I. Realschule. Färberstr. 15, I 1900
624. *Voigt-Gerhard, A.,* Opernsänger. Bismarckstr. 14, II 1897

Eintrittsjahr

625. *Voigt, Max,* Dr. jur. u. Rechtsanwalt. Grassistr. 17, III 1897
626. *Voigtländer, Rob.,* Verlagsbuchhändler. Rabensteinplatz 2 1896
627. *Volk,* Frau *J.* Linnéstr. 1, I, Botanischer Garten . . 1898
628. *Volkelt,* Dr. phil. u. Prof. an der Univ. Auenstr. 3, II 1895
629. *Volkmann, Karl,* Amtsgerichtsrat. Robert Schumannstr. 2, III 1894
630. *Volckmar,* Frau *Antonie.* Rossplatz 17 1897
631. *Wach, Adolf,* Dr. jur., Geheimer Rat und Professor an der Universität. Goethestr. 9 1886
632. *Wachtel,* Dr. jur. und Rechtsanwalt. Mozartstr. 7, II 1900
* *Wagner, H.,* Dr. phil. Liebigstr. 8, I 1905
633. *Wagner,* Dr. *Eduard,* Prokurist, in Fa.: Wagner & Debes. Nürnbergerstr. 46 1904
634. *Wagner,* Hauptmann. L.-Eutritzsch, Hauptstr. 16, I . 1907
635. *Wagner, Heinr.,* Verlagsbuchhändler. Stephanstr. 16 . 1875
636. *Wagner, Paul,* Dr. med. und Privatdozent an der Univ. Wiesenstr. 1 1897
637. *Walch, Max,* Dr. med., prakt. Arzt. Dresdnerstr. 6 . 1898
638. *Waldbaur,* Frau *Margarete.* L.-Schönefeld, Gartenstr. 18, pt. 1897
639. *Walther, Kurt,* Kaufmann in Firma Reinhold Walther, Pfaffendorferstr. 6 1905
640. *Wangemann, Georg,* Prokurist in Fa. Hammer & Schmidt. Liviastr. 4, II 1903
641. *Weber, Carl Friedrich,* Fabrikbes. Kaiser Wilhelmstr. 58, I 1904
642. *Weber,* Frl. *Helene.* Schloßgasse 9 1904
643. *Weber, Moritz,* Fabrikbes., Kommerzienrat. Bismarckstr. 7 1891
644. *Weg, Max,* Buchhändler. Leplaystr. 1 1907
645. *Weicher, Theod.,* Buchhändler. Hospitalstr. 27 1900
646. *Weikersreuter, Alexander,* Kaufmann. Auenstr. 16, III 1906
647. *Weickert, Otto,* Kaufmann (R). Poniatowskystr. 16 . . 1878
648. *Weller,* Reichsgerichtsrat. Haydnstr. 1 1895
649. *Welter, Robert,* Kaufmann. Asterstr. 3 1896
650. *Welter, R.,* Rittergutsbesitzer. Weststr. 7 1898
651. *Wendtland, E. Aug. Wilh.,* Dr. jur., I. Sekretär u. Syndikus der Handelskammer. Humboldtstr. 14, pt. 1903
652. *Wengler,* Oberregierungsrat. Brandvorwerkstr. 26 . . . 1898
653. *Weniger, E.,* Dr. jur. und Rechtsanwalt. Ferdinand Rhodestr. 3 1897
654. *Weule, Karl,* Dr., Professor an der Universität und Direktor am Museum für Völkerkunde. Südstr. 33. 1899
655. *Wiegand,* Frl. Robert Schumannstr. 2, I 1906
656. *Wiener, Otto,* Dr. u. Prof. a. d. Universität. Linnéstr. 4 1900
657. *Wilde, Paul.* L.-Gohlis, Breitenfelderstr. 31 1907
658. *Wildhagen,* Dr., Rechtsanw. beim Reichsgericht, Justizrat. Ferdinand Rhodestr. 34 1898

Eintrittsjahr

659. *Wilhelmi, F.,* Dr., L.-Reudnitz, Kapellenstr. 1 1903
660. *Wilke, Friedr. Ed.,* Dr. phil. u. Prof., Oberlehrer a. Realgymn. zu Leipzig. L.-Stötteritz, Marienhöhe, Wasserturmstr. 1882
661. *Winchenbach,* Reichsgerichts-Senatspräsident. Kaiser Wilhelmstr. 27, III 1893
662. *Windisch,* Geheimer Rat, Dr. und Prof. an der Univers. Universitätsstr. 15, III 1900
663. *Windscheid,* Frau verw., Geh. Rat. Parkstr. 11 . . . 1893
664. *Windscheid,* Prof. Dr. Weststr. 70 1904
665. *Winzer,* Dr. jur. u. Landgerichtsdir. Brandvorwerkstr. 21 1897
666. *Witkowsky, Ignaz.* Emilienstr. 13 1902
667. *Wittmaack,* Reichsgerichtsrat a. D. Humboldtstr. 7, I 1897
668. *Wölker, Max,* Direktor der Kammgarnspinnerei Gautzsch. Carl Tauchnitzstr. 15 1900
669. *Wölker, G.,* Kaufmann, Generalkonsul. Carl Tauchnitzstr. 15 1884
670. *Wohlrab, Alb.,* Dr. ph. u. Schuldirektor. Paunsdorf, Schulstr. 1899
671. *Woltereck,* Dr. phil., Professor an der Univ. Thalstr. 33 1900
672. *Worlitzer, E.,* Kaufmann. Zöllnerstr. 6 1901
673. *Wundt, Wilh.,* Dr. phil., Professor an der Universität, Geh. Rat. Goethestr. 6 1875
674. *Wünning, Emil,* Rittergutsbesitzer, Salomonstr. 5 . . . 1902
675. *Zacharias,* Fräulein *Marie,* Lehrerin. Gottschedstr. 7 . 1889
676. *von Zahn,* Frau Hofrat. Rosenthalgasse 13, II . . . 1906
677. *von Zahn, Paul,* Hauptmann im 106. Infanterie-Regt. L.-Eutritzsch, Delitzscherstr. 77 1904
**Zapff, Oskar,* Musiklehrer. Elisenstr. 67b, II . . . 1905
678. *Zarncke,* Dr. und Professor an der Universität. Braustr. 2 1900
679. *von Zezschwitz,* Oberleutnant. Möckern, Inf.-Kaserne 107 1904
680. *Zieger, Bernhard,* Justizrat, Rechtsanwalt. Burgstr. 26 1890
681. *Zieger, Ernst,* Kaufmann. Brüderstr. 4, Gg. pt. . . . 1906
682. *v. Ziegesar,* Hauptmann u. Intend.-Rat. Brandvorwerkstr. 30 1901
683. *Ziegler, Julius,* Privatmann. Emilienstr. 18 1894
**Ziegler, M.,* Dr. phil., Lehrer a. Thomasschule. Weststr. 59 1901
684. *Zimmermann, Theodor,* Oberlehrer an der V. Bürgerschule. Kronprinzstr. 56, II 1896
685. *Zimmern, H.,* Dr., Prof. a. d. Univ. Kaiser Wilhelmstr. 32, II 1900
686. *Zöllner, Julius,* Privatgelehrter. Erdmannstr. 14 . . . 1870
687. *Zöllner, Karl,* Privatmann. L.-Gohlis, Pölitzstr. 9, II 1905
**Zschoche,* Amtsrichter. Keilstr. 6, III 1902
688. *Zweifel,* Dr. med., Prof. u. Geh. Medizinalrat. Stephanstr. 7 1888

E. Studierende.

		Eintrittsjahr
689.	*Böttger, Walter.* L.-Stötteritz, Christian Weiße Str. 5b	1907
690.	*Brandt, Paul,* cand. chem. Windmühlenstr. 24 . . .	1906
691.	*Büttner, Oskar,* stud. phil. Nürnbergerstr. 52, III, l. . .	1906
692.	*Gemmingen, Max, Freiherr von,* stud. phil. Kaiser Wilhelm-Str. 38, III	1907
693.	*Hahn, Georg,* stud. jur. Liebigstr. 3, pt.	1906
694.	*Johnas, Wilh.,* stud. rer. nat. Brüderstr. 39, II . . .	1907
695.	*Krische, Bruno,* stud. jur. Lössnigerstr. 18, III . . .	1907
696.	*Krüger, Paul,* stud. phil. Leplaystr. 8, III	1906
697.	*Leopold, Paul,* stud. math. Turnerstr. 5a, III, r . .	1907
698.	*Manteuffel, Freiherr von,* stud. rer. nat. Härtelstr. 6, II	1907
699.	*Mey, Alfred,* Dr. phil. Lindenstr. 12	1907
700.	*Pietsch,* stud. rer. nat. Talstr. 27, II, l.	1906
701.	*Reimers, Karl,* stud. rer. nat.	1906
702.	*Reinhard, Walter,* stud. phil. Dorotheenstr. 1, III .	1907
703.	*Reinhold, Frl. Auguste.* Gellertstr. 16	1906
704.	*Reinhold, Frl. Emma.* Gellertstr. 16	1906
705.	*Rosenberg, Friedr.,* stud. rer. nat. Härtelstr. 6, II .	1907
706.	*Rudolphi, Hans,* stud. phil. Nürnbergerstr. 8, III .	1906
707.	*Schumann, Arthur,* stud. ling. rec. Windmühlenstr. 32, II, l.	1907
708.	*Semmelhaak, Wilh.,* cand. math. Härtelstr. 11, III .	1906
709.	*Seyffert, Carl,* stud. phil. Sidonienstr. 65, II . . .	1906
710.	*Unger, Eckhard,* stud. phil. Gustav Adolfstr. 4 . . .	1906
711.	*Wülker,* stud. rer. nat. L.-Gohlis, Schönhausenstr. 5 .	1906

F. Auswärtige Mitglieder.

Eintrittsjahr

712. *Adler, Bruno,* Dr. phil., Assistent am Ethnogr. Museum der Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg 1900
713. *Bach,* Frau *Johanna.* Rittergutsbes. auf Breitenfeld b. Leipzig 1907
714. *Barth,* Dr. und Sanitätsrat. Lindhardt bei Naunhof . 1900
715. *Bramsch,* Oberleutnant im Ulanen-Regiment No. 18. Peking (Deutsche Gesandtschaft) 1897
716. *Carlson, Max,* Dr., Fabrikbesitzer. Wildschütz b. Deuben, Bez. Halle a. S. 1903
717. *v. d. Crone, Joh.,* Rittergutsbesitzer auf Markkleeberg . 1884
718. *Dietrich, Felix,* Verlagsbuchhändler. Gautzsch, Kregelstr. 5 1905
719. *Ehrenburg,* Dr., Privatdozent in Würzburg, Haugerring 1 1888
720. *Feldner, Herm.,* Dr. phil., Schuldirektor. Königstein a. Elbe 1903
721. *Geis, C.,* Direktor. Biella bei Turin 1903
722. *Geist, Friedr.,* Dr. med., Anstaltsarzt. Zschadraß b. Colditz 1906
723. *Gildemeister, Ed.,* Dr. phil. Miltitz bei Leipzig . . . 1900
724. *Grässe, A.,* Oberstleutnant z. D. und Direktor der Bezirks-Anstalt Buchholz. Buchholz i. S., Bezirks-Anstalt . 1876
725. *Gravelius, Harry,* Dr., Prof. a. d. Techn. Hochschule. Dresden, Reißigerstr. 13 1905
726. *Hauthal, R.,* Prof. Dr., Direktor des Römermuseums zu Hildesheim. Hildesheim, Am Stein 14, II . . . 1906
727. *Heinze,* Dr. med. Oetzsch b. Leipzig, Gautzscherstr. 24 1903
728. *Helmolt, Hans,* Dr. phil. München, Giselastr. 15 . . 1906
729. *Hennicker,* Frau Wwe. Borsdorf 1896
730. *Henning, Georg,* Dr. phil., Seminaroberlehrer. Grimma 1906
731. *Jentsch, Heinr.,* Pfarrer. Kohren b. Frohburg 1900
732. *Kärner, Wold.,* Rittergutsbesitzer in Paunsdorf b. Leipzig 1886
733. *Kersten, Ludwig,* Dr. Freyburg a. Unstrut 1904
734. *Klemm, Paul,* Dr. u. Assistent a. botan. Labor. Gautzsch, Kregelstr. 8 1891
735. *Körting, Max.* Leutzsch bei Leipzig 1900
†*Kuntze, Otto,* Dr. phil. San Remo (Villa Girola) Italien 1872
736. *Kürsten, Rudolf,* Dr. phil. Miltitz b. Leipzig, Gartenstr. 1900
737. *Leutemann, B.,* Privatmann. Oetzsch b. Leipzig, Mittelstraße 10, I 1905

Eintrittsjahr

738. *Mädler, Anton,* Fabrikbesitzer, in Fa. Moritz Mädler. Leutzsch, Leipzigerstr. 50 1896
739. *Müller,* Dr. phil., Rittergutsbesitzer. Schönau 1891
740. *Neukirch, Karl,* Dr., Redakteur. Oetzsch bei Leipzig, Dammstr. 17 1902
741. *Paul, C.,* Pfarrer in Lorenzkirch bei Strehla 1894
742. *Peltz,* Frau *Anna,* Rittergutsbes. auf Rittergut Modelwitz bei Schkeuditz 1900
**Rimann, Eberh.,* Dr. phil., Assist. a. Königl. Mineral.-Geol. Museum, Dresden-A. 1906
743. *Rudolph, Georg,* Stötteritz b. L., Christian Weissestr. 10 1905
744. *Schuster, Walther.* Markneukirchen 1903
**Siebenhaar, Johannes.* Gautzsch b. Leipzig, Oststr. 151 1905
745. *Simroth,* Dr. phil., Professor u. Oberlehrer a. d. Realschule. Gautzsch bei Leipzig, Kregelstr. 12 . . . 1890
746. *Vollsack,* Geheimer Ökonomierat und Rittergutsbesitzer auf Cospuden 1877
747. *Wagner,* Fabrikbesitzer und Stadtrat. Naunhof b. Leipzig, Waldstr. 1906
748. *Wangemann,* Pfarrer in Gautzsch 1893
749. *Winkler, W.,* Dr. phil., Privatgelehrter. Jena, Oberer Philosophenweg 11 1890

G. Mitglieder der Karl Ritter-Stiftung,

die nicht dem Verein für Erdkunde angehören.

Gross & Co., Eisenhandlung.

Beiträge

zur

Klimatologie und Hydrographie Mittelamerikas.

Von

Dr. Alfred Merz.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.

Seite

Beobachtungs- und Kartenmaterial . . . . . 1—3
Physikalisch-geographische Verhältnisse des San Juangebietes . . . . 3—8

Erster Hauptteil.

Der Niederschlag.

Die jährlichen Niederschlagsmengen . . . . . 9—23
Schwankungen des Niederschlages in größeren Zeiträumen für ganz Mittelamerika . . . . . 23—32
Jahresmittel der Bewölkung und relativen Feuchtigkeit 33
Die jährlichen Verdunstungsmengen von Wasserflächen . . . . . 34—35
Die jahreszeitliche Verteilung des Niederschlages . . . . . 35—44
Konstruktion der Regenkarte . . . . . 44—48
Die jahreszeitliche Verteilung der relativen Feuchtigkeit und der Verdunstung von Wasserflächen . . . . . 48—51

Zweiter Hauptteil.

Der Abfluß.

Messungsmethoden und Messungsstellen . . . . . 52—54
Wasserhaushalt des Nicaraguasees . . . . . 54—57
Die jahreszeitliche Verteilung des Abflusses . . . . . 57—60

Dritter Hauptteil.

Die Beziehungen zwischen Niederschlag, Abfluß und Verdunstung.

Die mittleren jährlichen Beziehungen . . . . . 60—62
Einfluß der Vegetation . . . . . 63—67
Gleichungen für die Beziehung zwischen Niederschlag und Abfluß . . 68—69
Die mittleren jahreszeitlichen Beziehungen . . . . . 69—76
Aufspeicherung und Speisung . . . . . 76—80

Anhang.

Zusammenstellung des benutzten Beobachtungsmateriales . . . . . 81—96

Verzeichnis der Abkürzungen.

M. Z. oder Met. Z. = Meteorologische Zeitschrift.
P. M. oder Pet. M. = Petermanns Mitteilungen.
Egh. z. P. M. = Ergänzungsheft zu Pet. M.
U. S. G. S. = United States Geological Survey.
U. S. M. W. R. = United States Monthly Weather Review.

Einleitung.

Zur Entscheidung der Frage, ob die Landenge von Nicaragua oder von Panama für die Anlage eines interozeanischen Kanals geeigneter sei, ließ die Bundesregierung der Vereinigten Staaten in den Jahren 1897—1901 in ersterem Gebiete sorgfältige Untersuchungen anstellen.[1]) A. B. Davis hat in seiner Abhandlung über die Hydrographie des Isthmus von Nicaragua[2]) die Resultate der meteorologischen und hydrologischen Beobachtungen nochmals in extenso veröffentlicht. — Der Hinweis meines hochverehrten Lehrers Prof. A. Penck, daß damit die Grundlage für eine Untersuchung über die Beziehungen zwischen Niederschlag und Abfluß in einem Tropengebiete gegeben sei, veranlaßte mich zur Prüfung des Materials. Ich gelangte dabei zu dem Ergebnisse, daß zwar die Einheitlichkeit und Exaktheit der angewandten Instrumente und Methoden für den Wert der Beobachtungen bürge, dieselben aber jener Vollständigkeit ermangelten, die im Interesse streng wissenschaftlicher Bearbeitung wünschenswert wäre. Mit Hilfe anderweitiger Publikationen konnten jedoch die vorhandenen Lücken zum Teile ausgefüllt und zugleich die Niederschlagsverhältnisse eines größeren Gebietes zur Darstellung gebracht werden[3]);

[1]) Niedergelegt im „Report of the Nicaragua Canal Commission 1897 to 1899." Baltimore 1899. War dem Verfasser nicht zugänglich.

[2]) U. S. G. S., 1900, Part IV, S. 517—580.

[3]) In der Publikation von A. B. Davis findet sich bereits eine Zusammenstellung und teilweise kritische Beleuchtung anderweitiger Beobachtungen. — Zahlreiche Angaben findet man in der M. Z., meist durch Hann oder Sapper veröffentlicht. — U. S. M. W. R. enthält seit 1900 in extenso die Beobachtungsergebnisse der von den Vereinigten Staaten zum Studium der westindischen Wirbelstürme in Costa-Rica errichteten meteorologischen Stationen (ca. 30), deren Tätigkeit sich allerdings meist auf Regenmessungen beschränkt und oft Unterbrechungen aufweist. — Von großer Bedeutung sind die langjährigen, umfassenden Beobachtungen zu San José in Costa-Rica (Observatorium 1. Ordnung) unter der trefflichen Leitung H. Pittiers, wovon Jan.—Sept. 1888 im „Boletin Trimestral del Instituto Meteorologico Nacional", die Jahrgänge 1890—1893 in den „Anales del Instituto Fisico Geografico Nacional de Costa-Rica" publiziert wurden. Für die übrigen Jahre ist man auf die Referate in der M. Z. sowie auf die (seit 1900 erscheinenden) kurzen monatlichen Berichte in U. S. M. W. R. angewiesen. — Ferner veröffentlichte Sapper wiederholt größere und kleinere

dadurch war es möglich, die allgemeinen Züge schärfer zu erfassen. Die Erörterung der Beziehungen zwischen Niederschlag und Abfluß mußten sich dem Materiale gemäß auf das Flußgebiet des San Juan beschränken.[1])

Die Durchführbarkeit der Untersuchung hing aber auch von der Beschaffenheit des vorhandenen Kartenmaterials ab. Nach sorgfältiger Prüfung entschied ich mich für die vom „Internationalen Bureau der amerikanischen Republiken" unter der Leitung von W. W. Rockhill im Maßstabe 1 : 792 000 herausgegebenen Karten von Nicaragua und Costa-Rica (Washington 1903), denn die Analyse dieser Karten zeigte, daß sie unter Benützung fast aller wertvollen Aufnahmen angefertigt wurden.[2]) So wurden die Küstenumrisse nach den neuesten Seekarten des United States Coast and Geodetic Survey entworfen, der Nicaraguasee und der Lauf des San Juan nach den genauen Vermessungen der Nicaraguakanal-Kommission gezeichnet[3]), für letzteren offenbar auch die Karte der Ver. St.-Vermessungsexpedition unter Menocal (1885) benutzt.[4]) Eine nachträgliche Vergleichung mit der neuesten Karte von Sapper[5]) zeigt, daß auch die sorgfältigen Aufnahmen der „Inter-

---

Beobachtungsreihen, so in „Grundzüge der physikalischen Geographie von Guatemala", Ergh. N. 113 zu Pet. Mitt., in „Alta Verapaz, Eine landeskundliche Skizze", Mitt. d. Geogr. Ges. in Hamburg, Bd. XVII, 1901, und in „Mittelamerikanische Reisen und Studien aus den Jahren 1888—1900", Braunschweig 1902. — Auch Harrington lieferte Beiträge in „Central American Rainfall", Philos. Soc. of Washington. Bull. Vol. XIII, 1895. — Verschiedene kleinere Publikationen werden gelegentlich erwähnt werden.

[1]) Die durch viele Jahre durchgeführten Abflußmessungen am Rio Chagres (U. S. G. S. 1900/01, Part IV, S. 597—618) konnten nicht verwertet werden, da die korrespondierenden Niederschlagsbeobachtungen ausschließlich auf die Linie Colon-Panama beschränkt wurden.

[2]) Auf den Karten selbst findet sich nur die allgemein gehaltene Bemerkung: From official and other sources prepared.

[3]) Vergl. Pet. Mitt. 1902, Taf. 3. [4]) Vergl. Pet. Mitt. 1887, Taf. 8.

[5]) Erst nach Vollendung der vorliegenden Arbeit erschienen (Pet. Ergh. N. 151, Taf. 1, Gotha 1905). Sie beruht auf kritischer Verarbeitung des gesamten erreichbaren Materials und Sappers eigenen Aufnahmen. Die von mir benutzten Karten zeigen in folgenden Gebieten bedeutendere Abweichungen. 1. Im Quellgebiete des Rio Viejo, das hier — vielleicht nach den Aufnahmen von J. M. Nicol im Jahre 1897 (vergl. Geogr. Journ. 1898, p. 692) — zu weit nach Norden verschoben ist, wogegen Sappers Aufnahmen, abgesehen von kleineren Abweichungen, die Angaben von B. Mierisch (Pet. Mitt. 1893, Taf. 3; 1895, Taf. 4) bestätigen. Hier hatte aber auch ich die Darstellung von Mierisch akzeptiert. 2. Im Detailverlauf der Wasserscheide im N. E. der Landsenke von Nicaragua. 3. In der Zeichnung des Managuasees. 4. In der Wiedergabe des Rio Frio. Da Sapper diese strittigen Gebiete (außer 3) auf seinen neuesten Reisen aufgenommen hat, so muß seiner Darstellung der Vorzug eingeräumt werden. Doch ergab eine planimetrische Ausmessung der Sapperschen Karte keine wesentliche Verschiedenheit hinsichtlich Areal und Regenhöhe der einzelnen Teile des San Juangebietes.

continental Railway Commission", Korps I längs der pazifischen Küste[1]) zu Grunde gelegt wurden. Sehr wahrscheinlich dürften dem vom Staate beauftragten Bearbeiter auch die sonstigen Eisenbahnpläne vorgelegen sein. Für ihre Güte zeugt auch die Übereinstimmung bezüglich Costa-Ricas mit der neuen Karte Pittiers,[2]) für deren Zuverlässigkeit der Name des Verfassers bürgt. Jedenfalls kann behauptet werden, daß durch die noch zu erwartenden Änderungen des Kartenbildes eine wesentliche Modifizierung der unten gewonnenen Resultate nicht eintreten wird.

Das Flußgebiet des San Juan erstreckt sich von 10° bis über 13° n. Br., von 83° 30' bis 86° 45' w. L. und hat einen Flächeninhalt von 41 700 km². Es umfaßt den südwestlichen Teil Nicaraguas und den Norden Costa-Ricas und gehört zum größten Teile der 50—120 km breiten Grabenversenkung an, die sich von der Fousecabai am Großen Ozean bis nach Greytown am Caraïbischen Meere in südöstlicher Richtung 470 km lang hinzieht. Nordöstlich dieser eingebrochenen Scholle erhebt sich das überwiegend aus jungen Eruptivdecken aufgebaute Hochland von Nicaragua, das bei Matagalpa auf 1500 m ansteigt, nach Süden an Höhe bedeutend abnimmt, seine sanfte breite Hauptabdachung dem Caraïbischen Meere zukehrt und hier durch Flußerosion (Rio Coco, Rio Prinzapolca, Rio Grande und Rio Bluefields) in mehrere Rücken zerlegt erscheint.[3]) Schließlich geht es in das flache, sandbedeckte und lagunenreiche Gebiet der Mosquitoküste über. Ein kurzer Steilabfall, der im Nordwesten über 600 m erreicht, vermittelt den raschen Übergang zur Landsenke von Nicaragua, die zum größten Teile unterhalb 40 m Seehöhe bleibt. In derselben erhebt sich nahe ihrem Südwestrande eine stattliche Anzahl von Vulkanen (über 30), die in gerader, wenig unterbrochener Linie von den Vulkanen Madera (1330 m) und Ometepe (1560 m) im Nicaraguasee bis zum berüchtigten Cosegüina (860 m) an der Fonsecabai reichen und der auch die Maribiosvulkane angehören. Die Sierra von Managua und Massaya, bis über 500 m hoch, an der tiefsten Einsenkung (Las Lajas—Brito) aber nicht einmal zu 50 m ansteigend, ist nach Sapper die Fortsetzung des Hochlandes von Nicaragua, die aber hier ganz mit vulkanischen Sanden bedeckt

[1]) Veröff. Washington 1898.

[2]) Mapa de Costa Rica según los levantamientos efectuados de 1891 à 1898 par H. Pittier. 1903. (Maßstab 1 : 500000.) — Das Flußgebiet des San Carlos stimmt auf beiden Karten nach Lage und — wie die Planimetrierung ergab — auch nach Flächeninhalt vollkommen überein. Abweichungen ergaben sich nur für den Sarapiqui, den letzten Nebenfluß des San Juan am rechten Ufer, der auch aus anderen Gründen von der Bearbeitung ausgeschlossen wurde.

[3]) Sapper: Mittelamerikanische Reisen und Studien, S. 285 u. 286. — Bericht der Nicaraguakanalkommission 1897—99. Auszug: Pet. Mitt. 1902, S. 25.

ist. Sie begrenzt Landsenke und Flußgebiet im Südwesten und bildet somit die Hauptwasserscheide zwischen Pazifik und Atlantik.

Diese Funktionen übernimmt weiterhin die Vulkanreihe von Nord-Costa-Rica, eine jungeruptive Kette, die vom Orosi (1600 m) nahe der pazifischen Küste immer mehr an Höhe gewinnend, bis zum Irazu (3414 m) und Turrialba (3325 m) reicht. Der Sattel von Cartago[1]) (ca. 1480 m) leitet zur größtenteils krystallinischen, steilen und hochragenden Zentralkette von Costa-Rica[2]), die weiterhin die Wasserscheide bildet.

Das Flußgebiet des San Juan hat demnach deutlich ausgeprägte natürliche Grenzen. Im Norden reicht es mit dem Rio Viejo zwar in das Hochland von Nicaragua hinein, erscheint aber auch hier (Montaña de Jali, Sierra de Guaguali, ca. 1500 m) meist scharf umrandet. — Nur am Ostrande des Sarapiquigebietes fehlt eine merkliche Wasserscheide, ja der Sarapiqui steht durch Bifurkation mit einem Küstenflusse in Verbindung.

Der geologische Aufbau unseres Gebietes ist — von der Kanalstrecke abgesehen — nur in groben Zügen, doch hinreichend bekannt[3]), um die Frage nach der Bodendurchlässigkeit beantworten zu können. — Das Urgebirge, das sowohl in Honduras und Nordnicaragua als auch in Costa-Rica an die Oberfläche tritt, ist im Flußgebiete des San Juan gänzlich von jüngeren Eruptivgesteinen verhüllt. Auch Sedimentärablagerungen der späteren Epochen sind nicht weit verbreitet; nur Oligocän und Quartär wurde bisher aufgefunden. Ersteres bedeckt die Landenge zwischen Großem Ozean und Nicaraguasee (Britoformation) und das Tal des San Juan zwischen den Mündungen des Rio Poco Sol und des Rio San Carlos (Machucaformation). Es besteht vornehmlich aus Sandsteinen, Tonen, Mergeln und Konglomeraten. Fluviatiles Quartär findet sich meist nur in schwacher Entwicklung längs der Flußläufe, namentlich an den Ufern der beiden Seen und im Deltagebiete des San Juan, hier im Aufbau des Landes mit rezenten marinen Ablagerungen vergesellschaftet. — Den größten

---

[1]) Östlich fließt der Rio Reventazon anfangs mit großem Gefälle hinab zum Caraïbischen Meere, westlich führt der Rio Grande durch das reiche und wohlbevölkerte, breite Hochtal von San José zum Großen Ozean.

[2]) Sapper: Mittelamerikanische Reisen und Studien, S. 287.

[3]) Wichtigste Literatur. 1. B. Mierisch: Eine Reise quer durch Nicaragua, vom Managua-See bis nach Cabo Gracias á Dios. Pet. Mitt., 1895, S. 57–66. Mit Karte. — 2. Rep. of the Nic. Canal Comm. 1897 to 1899, App. II (Ber. von Ch. W. Hayes über Geologie und Topographie). Ref. Pet. Mitt. 1902, S. 26—28. — 3. Sapper K.: Über die geologische Bedeutung der tropischen Vegetationsformationen in Mittelamerika und Südmexiko. Hab. Schr. Leipzig 1900. — 4. Derselbe: Über Gebirgsbau und Boden des südlichen Mittelamerika. Pet. Ergh. N. 151, Gotha 1905. Mit Karte.

Teil der Oberfläche nehmen Eruptivgesteine ein, die sich vorwiegend im Tertiär und Quartär ergossen haben und weithin ausgebreitete Decken bilden. Porphyre, Andesite, Melaphyre und Basalte setzen fast ausschließlich das Bergland zwischen der Seensenke und dem Caraïbischen Meere zusammen, spielen eine bedeutende Rolle im San Juantale, bedecken Kamm und Gehänge der Vulkanreihe von Nord-Costa-Rica und sehr wahrscheinlich auch deren Vorland bis zur Niederung des San Juan. Auch auf dem Rücken zwischen der Landsenke und dem Großen Ozean dürften sie im Anschluß an die Britoformation große Verbreitung besitzen, doch sind sie hier durch eine mächtige Decke vulkanischer Sande zum größten Teile verhüllt.

Die klimatischen Verhältnisse unseres Gebietes bewirken im Vereine mit der Vegetation allenthalben eine tiefgehende Verwitterung der anstehenden Gesteine, nach deren Art und Grad man mehrere Regionen unterscheiden kann[1]): 1. Die Gebiete mit hohem, gleichmäßig über das ganze Jahr verteiltem Niederschlage und Urwaldbedeckung (Nordabhang der Vulkanreihe von Nord-Costa-Rica und Niederung am unteren San Juan). Hier liegt als Zersetzungsrückstand an der Oberfläche eine 3—10 m mächtige Schichte roten Tons, auf den eine noch mächtigere Lage blauen Tons folgt, an den sich die Zone des „weichen Gesteins“ mit hochgradiger Verwitterung aber noch bewahrter Struktur anschließt, bis endlich in 10—30 m Tiefe das frische „harte Gestein“ erreicht wird. 2. Die Gebiete mit geringeren, sehr ungleichmäßig über das Jahr verteilten Niederschlägen, mit Savannen- und Strauchsteppen-(Jicarales-)bedeckung (Landsenke oberhalb Fort San Carlos). Sie zeigen eine weit schwächere, bis zu ungefähr 5 m Tiefe hinabsetzende Verwitterungsdecke, die nur blauen Ton aufweist, unter dem unmittelbar das frische Gestein ansteht. An steileren Gehängen fehlt der Ton oft ganz. Die Verwitterungskrume der Britoformation und von Eruptivgesteinen unterscheidet sich nicht wesentlich. 3. Das bereits oben erwähnte Gebiet einer mächtigen Decke vulkanischer Aschen und Sande längs der Vulkanreihe vom Mombacho bis zum Coseguïna. 4. Die höheren, ziemlich niederschlagsreichen, urwaldbedeckten Gebirgsregionen. Hier liegt über der Verwitterungskruste eine 1—1,5 m mächtige Humusdecke. — Die höchsten Erhebungen, wo sich die Verhältnisse denen der gemäßigten Zone nähern, können wegen ihrer geringen Flächenentwicklung außer Betracht gelassen werden. — An der Oberfläche anstehendes festes Gestein findet sich nur im Bereiche jüngerer Lavaergüsse, so am Ometepe, Masaja, Momotombo.

---

[1]) Sapper: Über Gebirgsbau u. Boden des südl. Mittelamerika, S. 67—80.

Diese kurzen Darlegungen zeigen, daß der weitaus überwiegende Teil unseres Gebietes undurchlässigen Boden besitzt, so daß in der Regenzeit weitausgedehnte Sümpfe entstehen.[1]) Nur die Sand- und Aschenflächen machen davon eine Ausnahme. Allerdings wird auch hier die Durchlässigkeit allmählich durch die Verwitterung vermindert, indem sie die Bildung von Sandsteinen („Talpetate" genannt) befördert. In ähnlicher Weise werden vulkanische Tuffe verfestigt. — Wir dürften uns demnach von der Wahrheit nicht zu weit entfernen, wenn wir die östlichen Gebiete als fast gänzlich undurchlässig betrachten und auch den westlichen nur für die relativ geringen Gebiete, wo der Boden mit vulkanischen Aschen bedeckt ist, eine größere Durchlässigkeit zusprechen.[2])

Wenden wir uns nun dem Flußsysteme des San Juan zu. Sein Quellfluß, der Rio Viejo, entspringt in der Nähe von Jinotega in der Montaña de Jali, fließt im allgemeinen nach SW. und ergießt sich in den seichten, 41 m über dem Meere gelegenen See von Managua. Dieser erhält noch eine Anzahl kleinerer Einflüsse und hat einen Flächeninhalt von 1134 km², eine Länge von 60 und eine größte Breite von 30 km. Der Abfluß des Managuasees, der Rio Tipitapa, erreicht nach kurzem Laufe in breitem Bette den 7704 km² großen Nicaraguasee. Der Spiegel des 160 km langen und bis 70 km breiten Sees liegt 33 m über dem Meeresniveau[3]), der Grund senkt sich bis 27 m unter denselben. Er stellt daher eine seichte Wanne dar, aus der eine größere Anzahl von Inseln hervorragt, die zusammen 369 km² Ausdehnung besitzen.[4]) Die größte ist Ometepe mit 277,5 km², aufgebaut aus den beiden Vulkangipfeln des Ometepe und Madera. Der See empfängt eine große Zahl von Einflüssen, namentlich aus der Vulkanreihe von Nord-Costa-Rica und vom Steilabfalle des Hochlandes von Nicaragua. Den Abfluß des Sees bildet der eigentliche San Juan, der ihn bei Fort San Carlos verläßt.[5])

Er schleicht anfangs durch ein sumpfiges, flaches Gebiet und empfängt erst im Rio Sabalos einen bedeutenderen Nebenfluß. Nun nimmt das Gefälle rasch zu und der Fluß wird wiederholt von Stromschnellen durchsetzt, von denen die bei Castillo Viejo die größten und für Dampfer nur bei Hochwasser passierbar sind.

---

[1]) Vergl. B. Mierisch in der zit. Abhandlung.

[2]) Vergl. dazu auch Sapper: Mittelamerikanische Reisen und Studien, S. 302, wo u. a. darauf verwiesen ist, daß Urwälder nur auf undurchlässigem Boden vorkommen.

[3]) Durch Präzisionsnivellement von Greytown aus bestimmt. U. S. G. S. 1900/1901, Part IV. S. 552.

[4]) Pet. Mitt. 1902, S. 26 u. 27 und Taf. 3.

[5]) Die Darstellung des San Juan ist meist dem U. S. G. S. 1900/1901, Part IV, S. 556—558 entnommen.

Nachdem der Fluß die letzten Schnellen bei Machuca hinter sich gelassen hat, windet er sich wieder träge hin und empfängt 108 km unterhalb Fort S. Carlos seinen größten Nebenfluß, den San Carlos. Dieser entspringt am Vulkane Poas (2710 m), empfängt zahlreiche Nebenflüsse aus der niederschlagsreichen Vulkankette von Nord-Costa-Rica, die er auf einer Strecke von 80 km entwässert, und führt in 140 km langem Laufe durch gewaltige Urwaldgebiete dem San Juan außerordentliche Wassermassen und solch riesige Sedimentmengen aus seinem 3240 km² fassenden Flußgebiete zu, daß der San Juan von hier ab vollständig versandet und sich langsam in seinem seichten Bette hinwälzt. Vierzig km stromabwärts empfängt er seinen zweitgrößten Nebenfluß, den Sarapiqui. Die Quellbäche dieses Flusses und der meisten ihm tributären Gerinne entspringen an den Abhängen der Vulkane Poas und Barba (2650 m). Er durchfließt ein äußerst regenreiches Urwaldgebiet und steht an Wasser- und Sedimentreichtum dem San Carlos nicht weit nach, obwohl er einen Teil seines Wassers durch Bifurkation verliert. Achtzehn km oberhalb seiner Mündung teilt sich der San Juan in mehrere Arme (Colorado und Kleiner San Juan), nachdem er schon vorher einen kleinen Ast dem Meere zugesendet hat, und ergießt sich 187 km unterhalb F. S. Carlos im Delta von Greytown in das Caraïbische Meer.

Temperaturverhältnisse.

Die Erörterung der Temperaturverhältnisse muß sich auf die Angabe roher Näherungswerte beschränken, da Beobachtungen nur an wenigen Orten angestellt wurden und die Ablesungen von Max.- und Min.-Thermometern geschahen. Die Korrektionen derartiger Mittel sind aber in den Tropen nicht nur sehr groß, sondern auch sehr veränderlich.[1]) Nur von San José liegen 24stündige Beobachtungen vor. Zum Verständnisse der Verdunstungs- und Abflußverhältnisse reicht jedoch das Material aus.

Unser Flußgebiet hat infolge seiner Lage — wie ganz Mittelamerika — ein rein tropisches und zugleich vorwiegend ozeanisches Klima. Die Jahrestemperatur[2]) hält sich in der Niederung zwischen 25° und 28° und sinkt für 100 m Anstieg um kaum 0,5°[3]), so daß selbst die höchsten Gipfel (Irazu 3414 m) noch eine Jahres-

---

[1]) Hann, J.: Täglicher Gang der Temperatur in der Tropenzone. Denkschr. kais. Akad. d. Wiss. Math.-nat. Kl. Bd. LXXVIII, 1906, S. 273.

[2]) Nach den unkorrigierten Mitteln der täglichen Extreme!

[3]) Greytown (am Meere, 1898/1900) 26.2°; Limon (am Meere, 1902) 25.4°; Zent (20 m ü. M., 1902) 25.8°; Ochoa (einige m ü. M., 1898/1900) 25.0°; San José (1160 m ü. M., 1889/1900) 19.7°.

temperatur von 8—9° besitzen müssen. Die mittlere Abweichung der einzelnen Jahre vom Mittel beträgt kaum 0,2—0,3° (San José) und die größten Abweichungen bleiben unter 1°, meist aber unter 0,5°. Am wärmsten sind die Gebiete mit einer ausgesprochenen Trockenzeit, also die pazifischen Gestade (Tola, Pegelstation 1900: 27,1°) und die Landsenke von Nicaragua, soweit sie von Seewinden nicht direkt getroffen werden kann; hier weisen wieder die östlichen Ufergebiete der beiden Seen (San Ubaldo 1900: 27,9°) die höchsten Temperaturen auf, während den Westgestaden die über die Seen streichenden Ostwinde Kühlung bringen (Rivas 1898: 25,2° nach der Ablesung $\frac{7^h a + 8^h p}{2}$; Sapoa 1899/1900: 26,5°). Am kühlsten sind die Gebiete mit Niederschlägen während des ganzen Jahres, so das Tal des San Juan östlich F. S. Carlos (F. S. Carlos 1898/1899: 25,7°; Sabalos 1898/1900: 25,1°; Ochoa 1898/1900: 25,0°). Die Küste des Caraïbischen Meeres ist infolge der hohen Oberflächentemperatur desselben[1]) wieder wärmer (Port Limon, am Meere, 1902: 25,4°; Greytown, am Meere, 1898/1900: 26,2°).

Der jährliche Gang der Temperatur richtet sich nicht nur nach dem Sonnenstande sondern auch nach der Regenverteilung. Das Hauptmaximum fällt in der Regel auf den Mai (Caraïbische Küste, Tal des San Juan bis gegen Sapoa), in den scharf ausgeprägten Trockengebieten (Pazifische Küste, nördlicher Teil der Landsenke) meist auf den April.[2]) Das sekundäre Maximum trifft den September.[3]) Das Hauptminimum erscheint im Januar; daneben zeigt sich in den Trockengebieten ein Nebenminimum im Oktober infolge der großen Regenfälle, resp. Bewölkung dieses Monates und ein kleines Maximum im Dezember, hervorgerufen durch die rasche Aufheiterung nach Ende der Sommerregen.

Die Jahresschwankung ist sehr gering. Sie erreicht ihren größten Wert in den warmen, relativ trockenen Gebieten (San Ubaldo 3,8°; Tola, Pegelstation 3,2°) ihren geringsten Wert in den kühl-nassen Gebieten (Ochoa 2,2°) sowie im Höhenklima (San José 1889/1900 1,9°).

---

[1]) Atlas des Atlantischen Ozean. Hrsg. v. d. Deutschen Seewarte. 2. Aufl., Hamburg 1902, Taf. 5—8.

[2]) Auch in San José ist (1889/1900) die Temperatur im April nur um 0,1° niedriger als im Mai. Das frühzeitige Temperatur-Maximum erklärt sich aus dem plötzlichen Eintreten der Regenzeit im Mai.

[3]) Die Zenithstände der Sonne fallen auf die zweite Hälfte der Monate April und August.

Der Niederschlag.

Bevor auf eine Besprechung der Regenverhältnisse eingegangen werden kann, ist es nötig, einiges über die Reduktion der Regenmessungen zu sagen, die sowohl wegen der allgemeinen Vergleichbarkeit als namentlich zur Konstruktion der Regenkarte des San Juangebietes für die Jahre 1898—1900, für die komplette Abflußmessungen vorliegen, erforderlich war. Denn nicht sehr viele Stationen dieses Gebietes umfassen alle drei Jahre; gegen Norden werden sie immer spärlicher und fehlen im nördlichsten Teile gänzlich. Außerdem sind die Stationen ungünstig verteilt, indem die nordöstlichen und südwestlichen Grenzgebiete sehr schlecht bedacht sind. Um ersteren Mangel einigermaßen zu beseitigen, wurden die Orte mit kürzerer Beobachtungsdauer (ein und zwei Jahre) nach Hanns Methode auf drei Jahre reduziert, einzelne fehlende Monate nach sorgfältigen Vergleichen mit den Nachbarstationen ergänzt; nie wurden aber mehr als zwei Monate interpoliert.

Gegen die Anwendung des Hann'schen Verfahrens in unserem Falle könnte man einwenden, daß die Anzahl der Vergleichsjahre (wiederholt nur ein Jahr) viel zu gering sei, um brauchbare Werte zu erhalten. Dagegen läßt sich einstweilen nur das eine erwidern, daß die meisten Stationen nach verschiedenen Nachbarstationen reduziert wurden, die dabei auftretenden Differenzen aber in sehr engen Grenzen lagen. Weiter unten wird es möglich sein, Gründe anzuführen, welche die geringe Zahl von Vergleichsjahren und Stationen und deren ungünstige Verteilung zum großen Teile wettmachen.

Günstiger waren die Verhältnisse bei den meisten Stationen von Costa-Rica, wo meist eine größere Anzahl von Vergleichsjahren zur Verfügung stand. — Das derart ergänzte Material bildet die Grundlage für die folgenden Betrachtungen, wobei jedoch die über eine längere Reihe von Jahren sich erstreckenden Messungen immer in den Vordergrund gestellt wurden.

Die Jahresmengen des Niederschlages.

Unser ganzes Gebiet hat Sommerregen, die sogenannten Invierno-regen[1]), und entspechend dem zweimaligen Zenithstande der Sonne[2]) zwei Regenmaxima im Juni und Oktober. Dazwischen liegt die

[1]) Dr. A. v. Frantzius: Versuch einer wissenschaftlichen Begründung der klimatischen Verhältnisse von Zentral-Amerika. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkd. zu Berlin. Bd. III, 1868. S. 302.

[2]) S. oben S. 8, Anm. 3.

kleine Trockenzeit im September oder Ende August, die meist mehrere Wochen dauert und sich nur durch Abnahme der Niederschläge, nicht aber durch Regenlosigkeit auszeichnet. Sie führt den Namen Veranillo de San Juan.[1]) Überall, wo nur die sommerliche Erwärmung der Luft und die dadurch hervorgerufenen Wärmegewitter als Regenfaktoren in Betracht kommen, nehmen im November die Niederschläge rasch ab und sind im Dezember bereits sehr gering. Die Monate Januar—April sind fast völlig regenlos; erst im Laufe des Monats Mai setzt der Regen plötzlich wieder mit großer Heftigkeit ein. Die Haupttrockenheit führt den Namen Verano[2]), Frühling, obgleich gerade sie im Gegensatze zu unserem Frühling die Zeit der Pflanzenruhe bezeichnet.

Das gesamte San Juangebiet liegt wie ein großer Teil Zentralamerikas unter der Herrschaft des Nordostpassates. Die Ostküste Mittelamerikas erhält von Cabo Gracias à Dios an südwärts[3]) fast das ganze Jahr hindurch — von wenigen Nortes im Winter abgesehen[4]) — meist nur Winde aus dem östlichen Quadranten[5]), die streckenweise, so besonders im San Juangebiete, bis nahe an die Pazifische Küste heranreichen[6]), ja diese für kurze Zeit sogar stellenweise erreichen.[7])

Der Passat streicht, nachdem er die westindischen Inseln verlassen hat, nur mehr über das außerordentlich warme Caraïbische Meer[8]) und kann sich vollständig mit Feuchtigkeit sättigen. Da trifft er plötzlich auf die quer entgegenstehende Ostküste Zentralamerikas. Schon die vergrößerte Reibung auf der rauhen Landoberfläche ruft eine Verlangsamung der Luftströmung und damit Hebung der bewegten Luftmassen hervor, wodurch starke Niederschläge entstehen können[9]); dies zeigt Tabelle I.

---

[1]) Dr. Moritz Wagner: Naturwissenschaftliche Reisen im tropischen Amerika. 1870, S. 279. — Die eingehendere Darlegung des jährlichen Ganges des Niederschlages wird weiter unten angegeben; hier muß einiges vorweggenommen werden, um die folgenden Erörterungen verständlich zu machen.

[2]) M. Wagner, op. cit. S. 279.

[3]) Sapper: Die Alta Verapaz, S. 114—117; — Harrington, op. cit. S. 8. — Auch im nördlichen Mittelamerika spielen, wie Sapper a. a. O. zeigt, die N. und N. E. Winde eine bedeutende Rolle, obgleich die N. Winde überwiegen und im Vereine mit den selteneren N. W. Winden ca. 60% des Regens bringen.

[4]) Nach Harrington, op. cit. S. 9, gibt es zu Rivas einmal in 2—3 Jahren, zu S. José ca. 1 Woche jährlich Nortes, zu Panama 2—3 mal im Jahre.

[5]) M. Wagner, op. cit. S. 279. — Dr. A. v. Frantzius, op. cit. S. 303—312. — Atlas des atlantischen Ozean, Tafeln 21—24.

[6]) Anhang Tabelle IV, S. 92; U. S. G. S. 1900/1901, Part. IV, S. 580.

[7]) Dr. A. v. Frantzius, op. cit. S. 316 u. 317.

[8]) Siehe Seite 37, Anmerkung 1.

[9]) Hann: Klimatologie, 2. Aufl. Bd. II, S. 31.

Tabelle I.

Niederschlagsmengen an der Ostküste Zentralamerikas südlich Cabo Gracias à Dios.

Name der Station	Lage der Station	Beobachtungs-Jahre	Regenmengen in cm
Cabo Gracias à Dios	14° 55′ n. B. 83° 15′ w. L.	1900/1901	273,3
Bluefields	12° 0′ n. B. 83° 45′ w. L.	1884/85, 1900	260,0
Greytown	10° 55′ n. B. 83° 43′ w. L.	1890/92, 1898/1900	648,3
Limon	10° 0′ n. B. 83° 5′ w. L.	7 Jahre	308,6
Boca Banana . . .	9° 55′ n. B. 83° 0′ w. L.	7 Jahre	301,6
Colon	9° 20′ n. B. 79° 55′ w. L.	1884—1900	349,4

Treten außerdem noch Gebirge den Winden hindernd entgegen, dann wird die Wirkung noch bedeutend erhöht. Ein Beispiel dafür ist die Umgebung von Greytown, in dessen Hintergrunde sich die gewaltigen Vulkankegel des Irazu und Turrialba, des Poas und Balba emportürmen (Tabelle II s. u.). Seit der Vornahme neuer Messungen (1898—1900) können die hohen Regenmengen von Greytown nicht mehr bezweifelt werden.[1]) Es erscheint hier infolge der großen relativen Luftfeuchtigkeit die Maximalregenzone in das Meeresniveau hinabgedrückt.

Tabelle II.

Niederschlagsmengen in der Umgebung von Greytown.

Name der Station	Lage der Station	Beobachtungs-Jahre	Regenmengen in cm
Greytown . . .	10° 55′ n. B. 83° 43′ w. L.	1890—1892; 1898—1900	648,3
San Juanillo . .	Südwestlich v. Greytown	1900	633,1
Deseado	10° 55′ n. B. 83° 45′ w. L.	1898	535,0
S. Francisco . .	Östlich von Ochoa	1898	437,1
Ochoa	10° 48′ n. B. 84° 10′ w. L.	1898—1900	429,0
River S. Carlos .	10° 45′ n. B. 84° 12′ w. L.	1900	424,7
Sarapiqui river .	10° 40′ n. B. 83° 56′ w. L.	1899/1900	447,4

Daß Limon und Boca Banana unter sehr ähnlichen orographischen Verhältnissen, mit der Montaña Matina (2400 m) und der Zentralkette von Costa-Rica (Chirripo grande 3580 m) im Hintergrunde nicht gleich hohe Regenmengen aufweisen, dürfte

[1]) Hann: Klimatologie, 2. Aufl., Bd. II, S. 300, Anm. 2.

vielleicht daraus zu erklären sein, daß hier die N. E. und E. Winde ihre Beständigkeit schon eingebüßt haben[1]), während S. E. und auch S. Winde[2]), die den Erhebungen fast parallel streichen, von hier ab häufiger auftreten.

Die Anzahl der Regentage ist im Passatgebiete sehr bedeutend, wohl 200—300 (Tab. III, A), daher die Regenwahrscheinlichkeit außerordentlich hoch, annähernd 0,6—0,8.

Tabelle III.

Regentage und Regenwahrscheinlichkeit.

Name der Station	Meereshöhe m	Zahl der Jahre	Zahl der Regentage	Regen-wahrscheinlichk.
A. Passatgebiet:				
Sarapiqui . . .	835	5	275	0,75
Guapiles . . .	210	4	204	0,56
S. Carlos . . .	160	6	231	0,63
B. Veranogebiet:				
Massaya . . .	240	10	106	0,29
Granada . . .	60	1	112	0,31
Managua . . .	40	2	129	0,35
C. Südwestgebiet:				
S. Antonio . .	20	3	89	0,25
D. Übergangsgebiet:				
Hac. Rosa . .	970	2	283	0,77

Beim Überschreiten der Erhebungen (Hochland von Nicaragua, Vulkanreihe von Nord-Costa-Rica, Zentralkette von Costa-Rica etc.) ändert der Passat vollständig Charakter und Wirkungsweise. Der feuchte, regenbringende Wind verwandelt sich in einen relativ trockenen, von klarem Wetter begleiteten Föhn und zur selben Zeit, da an der Ostabdachung in fast ununterbrochener Folge die schweren Passatregen niedergehen, hat das Gebiet im Westen der Erhebungen trockenes, heißes Wetter, so daß dieselben zu Wetterscheiden größter Bedeutung werden. Die Erscheinungen, unter denen der Föhn hier eintritt, gleichen ganz denjenigen in

[1]) Harrington, op. cit. S. 16. — Köppen: Über das Klima von Mittelamerika. Geogr. Zeitschr. Bd. II, 1896, S. 426.

[2]) Hann: Klima des Isthmus von Darien. Met. Z. 1895, S. 107 u. 108

unseren Alpen[1]), nur sind sie hier erheblich abgeschwächt. Denn der S.-Föhn in den Alpen, den wir meist im Auge haben, strömt in der Richtung des größten Temperaturgradienten und hat ein sehr hohes Gebirge zu überwinden. Hier aber kommt der Föhn aus einem kühleren in ein wärmeres Gebiet[2]) und hat im allgemeinen viel geringere Höhen zu überschreiten.

Die Wetterscheide zwischen nassem Passat und trockenem Föhn hat folgenden Verlauf. Der nördlichste Teil des Einzugsgebietes des San Juan liegt im Bereiche der Wetterscheide selbst. Sie umfaßt weiterhin die Kammregionen der sekundären Wasserscheide, die den San Juan von den atlantischen Küstenflüssen trennt, verläßt dieselbe in ca. 10° 40′ Nordbreite, um quer durch das Tal des San Juan — ungefähr über Fort San Carlos — nach der nördlichen Vulkanreihe von Costa-Rica, der Hauptwasserscheide, hinüberzuziehen, die sie an ihrem Westende, am Vulkane Orosi zu erreichen scheint.[3]) Sie umfaßt deren Höhenregionen bis zum Vulkane Barba, wendet sich über den Paß von Palma zu dem Westgehänge des Turrialba, weiterhin gegen den Sattel von Cartago und über Aguacaliente zur Vulkanreihe von Süd-Costa-Rica. Sie weicht mithin zum Teil von dem durch A. v. Frantzius[4]) und Harrington[5]) gegebenen Verlaufe ab.

Bisweilen dringen die Passatregen durch die Pässe und Einschartungen bis in die Täler der Südwestseite hinab.[6])

Innerhalb des durch konstante, trockene Ostwinde ausgezeichneten Gebietes zeigt sich eine deutliche Abnahme des Niederschlages vom Südwest- gegen das Nordostgestade des Nicaraguasees (Tab. IV, S. 14).

Schreitet man aber noch weiter gegen Nordosten zur Wasserscheide vor, so kommt man in Gebiete, die bereits an den Passatregen Anteil haben, wie die wenigen von Libertad, Matagalpa und Hacienda Rosa[7]) überlieferten Messungen zeigen, so daß die Regenmenge wieder steigt, wodurch ein streifenartiges Gebiet geringster Niederschlagshöhe entsteht, das sich längs der Ostküste des Nicaragua- und Managuasees hinzieht, zwischen den Maribiosvulkanen und der östlichen Wasserscheide durchwindet und — wohl nach

---

[1]) A. v. Frantzius, op. cit. S. 305: Zur selben Zeit (Okt.-Nov.) hört auf der Südwestseite aller Regen auf, der Himmel klärt sich und der N. E. Passat kommt „mit einigen heftigen Stößen und beginnt bald mit großer Stetigkeit zu wehen". — Andere Merkmale bei Harrington, op. cit. S. 12.

[2]) Vergl. Seite 8.

[3]) Sapper: Mittelamerikanische Reisen und Studien, S. 134.

[4]) op. cit. S. 315. Er führt sie über Juigalpa, Acoyapa, Miguelito.

[5]) op. cit. Taf. 2.

[6]) A. v. Frantzius, op. cit. S. 304.

[7]) Diese Stationen liegen allerdings schon jenseits der Wasserscheide.

einer Unterbrechung im Bereiche der Fonsecabai — im Tale des Rio Lempa in San Salvador wieder in Erscheinung tritt.[1])

Die geringe Zahl und kurze Dauer der Regenmessungen läßt uns die folgende Erklärung nur mit Vorbehalt geben, obschon auch die Beobachtungen von Temperatur und relativer Feuchtigkeit eine Bestätigung der Regenmessungen und damit unserer Annahme gewähren.

Tabelle IV.

Änderung der Niederschlagshöhe im Veranogebiete in der Richtung SW.—NE.

Reihe	Name der Station	Lage der Station	Beobachtungs-Jahre	Regenhöhe in cm
1. Reihe	Solentiname Jus.	11° 09′ n. B. 84° 57′ w. L.	1900	215,2
	Miguelito . . .	11° 23′ n. B. 84° 55′ w. L.	1900	206,2
2. Reihe	Las Lajas . . .	11° 23′ n. B. 85° 47′ w. L.	1898—1900 r.*	204,4
	Moyogalpa . .	11° 33′ n. B. 85° 42′ w. L.	1898—1900 r.	145,9**
	S. Ubaldo . . .	11° 50′ n. B. 85° 20′ w. L.	1898—1900 r.	161,5
	Acoyapa . . .	11° 53′ n. B. 85° 11′ w. L.	1898—1900 r.	132,4
3. Reihe	Granada City .	11° 56′ n. B. 85° 58′ w. L.	1898—1900	168,0
	Juigalpa . . .	12° 2′ n. B. 85° 23′ w. L.	1898—1900 r.	76,9
	La Libertad . .	12° 10′ n. B. 85° 6′ w. L.	Aug.-Dez. 1899	83,4
4. Reihe	Momotombo .	12° 25′ n. B. 86° 36′ w. L.	1898—1900 r.	126,0
	Matagalpa . . .	13° 20′ n. B. 85° 40′ w. L.	1898—1900 r.	195,7
	Hac. Rosa . .	nahe Matagalpa, höher gel.	1893—1894	229,7

*r. = reduziert. ** Diese Station liegt im Regenschatten des Vulkanes Ometepe.

Die trockenen Ostwinde verhindern — von der östlichen Wasserscheide herabfallend — geradezu einen Niederschlag, natürlich umsomehr, je kräftiger und konstanter sie wehen. Schon deswegen dürfte das Ostgestade weniger Niederschlag besitzen. Auf ihrem weiteren Wege, namentlich über den breiten, stark dunstenden See, nehmen sie wieder Wasserdampf auf und durch den Anstieg zur westlichen Wasserscheide wird die relative Feuchtigkeit noch mehr erhöht. Dieser Anstieg scheint im allgemeinen zu gering zu sein, um Niederschläge auch in der Trockenzeit hervorzurufen. Doch wird von der feuchten Urwaldregion in der größeren Höhe der Vulkane[2]) nahe der Westgrenze unseres Gebietes (siehe oben S. 3) und der Wolkendecke, die ihre Gipfel meist verhüllt, berichtet. Das deutet auf beträchtliche und ziemlich konstante Niederschläge hin. Hier wird eben

[1]) Sapper: Regenfall im nördl. Mittelamerika. Pet. Mitt. 1897, Taf. 10.
[2]) Sapper über den Bericht der Nic.-Kan.-Komm., Pet. Mitt. 1902, S. 29.

der Passat zu größerem Anstiege gezwungen und muß einen Teil seines Wassergehaltes fortwährend kondensieren. In der feuchteren Jahreszeit dagegen genügt auch der geringe Anstieg zur Wasserscheide, um die östlichen Winde zur Wasserabgabe zu zwingen, wodurch die Niederschlagszunahme nach SW. hervorgerufen wird.[1])

Es muß endlich noch auf die Abnahme der Jahresmengen des Niederschlages auf der ganzen Linie Greytown—Momotombo verwiesen werden (Tab. V). Es zeigt sich eine sehr rasche Abnahme im ersten Drittel der Strecke (Greytown—F. S. Carlos), da sich die Wasserscheide bald den regenbringenden Ostwinden entgegenlegt.[2]) Ihre nach NW. zunehmende Höhe und die immer größere

Tabelle V.

Niederschlagsabnahme auf der Linie Greytown—Momotombo.

Name der Station	Lage der Station	Beobachtungs-Jahre	Regenhöhe in cm
Greytown	10° 55′ n. B. 83° 43′ w. L.	1898—1900	638,2
Ochoa	10° 48′ n. B. 84° 10′ w. L.	1898—1900	429,0
Machuca und Castillo	10° 55′ n. B. 84° 18′ w. L.	1898—1900	350,3
Sabalos	11° 2′ n. B. 84° 22′ w. L.	1898—1900	279,5
F. S. Carlos	11° 7,5′ n. B. 84° 47,5′ w. L.	1898—1900	227,5
Sapoa und Rivas . .	11° 20′ n. B. 85° 45′ w. L.	1898—1900r.	217,9
Granada Wharf . .	11° 56′ n. B. 85° 57′ w. L.	1898—1900	152,7
Managua	12° 10′ n. B. 86° 15′ w. L.	1898—1900r.	122,2
Momotombo . . .	12° 25′ n. B. 86° 36′ w. L.	1898—1900r.	126,0

[1]) Wir können zur Bestätigung unserer Annahme noch mehrere Tatsachen anführen. 1. Die Niederschlagszunahme von Granada Wharf, 33 m ü. M. (152,7 cm), zu der in unmittelbarer Nähe gelegenen Granada City, 60 m ü. M. (168,0 cm), die nicht von einzelnen Regengüssen herstammt, sondern sich in allen Regenmonaten der drei Vergleichsjahre findet. 2. Die geringe Niederschlagshöhe von Moyogalpa (145,9 cm), das gegen N. E. durch den Vulkan Ometepe geschützt ist. 3. Die große Niederschlagsmenge in Granada City im Oktober 1883 (50,6 cm) bei vorherrschenden N. E. Winden und umgekehrt die geringe Regenhöhe im Oktober 1884 unter der Herrschaft von S. W. Winden. Dies alles legt eben die Vermutung nahe, daß bei der größeren Luftfeuchtigkeit der Regenzeit der Anstieg der Passate zur westlichen Wasserscheide schon hinreicht, um sie zur Wasserabgabe zu nötigen. Der S. W. erscheint dagegen, von der Höhe herabsinkend, relativ trocken. Die geringen Regenmengen von Massaya, 236 m ü. M. (137,9 cm), und Valle Menier, 150 m ü. M. (155,7 cm) lassen sich wohl durch deren Beckenlage (Sapper: Über Gebirgsbau u. Boden des südl. Mittelamerika, S. 67) erklären.

[2]) Doch scheinen das San Juantal aufwärts abgelenkte Passate als S. E. Winde bis an das Gestade des Nicaraguasees vorzudringen (vergl. Anhang Tab. IV, S. 92) und zeitweise auch noch Rivas zu erreichen, wie die Windverhältnisse dieses Ortes zeigen (Tab. XVIIb, S. 42).

Entfernung vom Meere bewirkt eine weitere andauernde Abnahme bis zur Fonsecabai, wo die Abdachung des Landes den regenbringenden SW. Winden Eintritt gewährt.

Die Zahl der Regentage dürfte im Gebiete der trockenen Ostwinde auf 100 und noch weniger sinken, die Regenwahrscheinlichkeit daher auf ungefähr 0,3 herabgemindert sein (Tabelle III, B, S. 12).

Die Gestade des Pazifik entbehren mit Ausnahme weniger Örtlichkeiten der Ostwinde[1]) und zeichnen sich überhaupt durch schwache Winde und Windstillen aus.[2]) Im Nordsommer treten jedoch regenbringende SW. Winde auf[3]), denn der nach Norden vorgeschobene SE. Passat sendet eine Abzweigung bis über den Äquator, die durch die Erdrotation abgelenkt, an der Küste Mittelamerikas als SW. Wind erscheint.[3]) Da diese Winde nur schwach und unbeständig wehen, nachts durch die Landwinde gewöhnlich ganz gehemmt werden, findet man sie meist nur wenig gewürdigt, oder mit den täglichen Seewinden verwechselt. Tabelle VI möge den Einfluß dieser Winde auf die Regenmenge veranschaulichen.

Tabelle VI.

Niederschlagsmengen a. d. SW. Küste von Pto Corinto bis Naos.

Name der Station	Lage der Station	Beobachtungs-Jahre	Regenhöhe in cm
Puerto Corinto . .	12° 28′ n. B. 87° 12′ w. L.	1850/51	228,6
San Antonio . . .	12° 35′ n. B. 87° 3′ w. L.	1895—1900	202,2
Brito und Tola . .	10° 23′ n. B. 85° 58′ w. L.	1898—1900r.	227,1
Puntarenas	9° 58′ n. B. 84° 50′ w. L.	1904 (Apr.-Okt.)	121,1
Naos und Taboga .	8° 50′ n. B. 79° 30′ w. L.	10 Jahre	117,8

Die ersten drei Stationen sind frei dem SW. Winde ausgesetzt, Puntarenas ist dagegen durch die über 500 m ansteigende Halbinsel Nicoya, Naos und Taboga sind durch die Halbinsel Azuro vor diesen Winden geschützt. Auch Tabelle VII (S. 17) beweist die Existenz und Bedeutung dieser Winde.

Diese Niederschlagssteigerung an der SW. Küste und ihre Ursache vermutet zuerst Sapper auf Grund der Vegetationsverhält-

[1]) Nach Dr. A. v. Frantzius, op. cit. S. 317 treten sie auf in der Umgebung von Jinotepe und Diriamba, zwischen den Vulkanen von Massaya und Mombacho, ferner auf der Strecke zwischen San Juan del Sur und der Bai von Culebra.

[2]) Harrington, op. cit. S. 12.

[3]) Dr. A. v. Frantzius, op. cit. S. 308 und flg. — Harrington, op. cit. S. 12. — Köppen, op. cit. Tafel S. 427.

Tabelle VII.

Niederschlagsmengen auf der SW. Seite Costa-Ricas.

Name der Station	Seehöhe m	Lage der Station	Beobachtungs-Jahre	Regenhöhe in cm
Puntarenas	am Meere	9° 58′ n.B. 84° 50′ w.L.	1904(Apr.-Okt.)	121,1
Nuestro Amo . . .	791	nicht genau bekannt	6 Jahre	176,2
San José	1135	9° 57′ n.B. 84° 5′ w.L.	1885—1903	204,0
S. Francisco Guadel.	1187	9° 58′ n.B. 84° 2′ w.L.	1885—1903 r.	215,0
S. Isidro Alajuela .	1346	10° 0′ n.B. 84° 0′ w.L.	1901 – 1903	341,0
La Palma	1460	10° 3′ n.B. 84° 0′ w.L.	2 Jahre	340,8

nisse.[1]) Die Zahl der Regentage und die Regenwahrscheinlichkeit scheint hier noch tiefer als im Inneren zu sinken (Tab. III, C, S. 12), da die beiden Regenfaktoren gleichzeitig wirken.[2]) Wir können daher nach Regenursache und -Menge und teilweise auch nach der Art der Regen und der Regenwahrscheinlichkeit bereits folgende Teilgebiete unterscheiden, die noch viele andere charakteristische Unterschiede, wie noch gezeigt werden wird, aufweisen.[3])

1. Gebiet östlich der Wetterscheide (Passatgebiet)

Ursache der Niederschläge	Regenmengen	Art der Niederschläge	Regenwahrscheinlichk.
1. Zenithalstände der Sonne 2. N. E. Passat	**Ungefähr 300 cm** in der Umgebung von Greytown bis 650 cm	Andauernde Landregen	0,60—0,80

2. Gebiet zwischen der Wetter- und Hauptwasserscheide (Inneres oder Veranogebiet)

Zenithalstände der Sonne	**Ungefähr 150 cm** (unt. 100 bis fast 200 cm)	Platzregen nach d. Typus v. S. José.	0,30

3. Gebiet westlich der Hauptwasserscheide (Südwestgebiet)

1. Zenithalstände der Sonne 2. SW. Monsun des Sommers	**Ungefähr 200 cm** (Im Windschatten der SW. Winde weniger)	Vorwiegend Platzregen	0,25

Aus dieser schematischen Zusammenstellung ergibt sich, daß der Einfluß der Passate auf den Niederschlag mindestens gleich dem der Wärmegewitter ist, ihn bei günstigen Terrainverhältnissen aber bedeutend übertreffen kann (Greytown). Anderseits erhöht der SW. Monsun an der pazifischen Küste die Regenmengen um ungefähr 50 cm.

[1]) Mittelamerikanische Reisen und Studien, S. 300.

[2]) Im Inneren bringen auch die Ostwinde bisweilen Regen (s. oben S. 15), wodurch die Zahl der Regentage etwas vermehrt wird.

[3]) Einteilung bei Harrington, S. 8 und Tafel 2.

Wir finden demnach, daß in jenen Teilen Mittelamerikas, die vor den regenbringenden Winden durch hohe Erhebungen geschützt sind, in den windgeschützten Ebenen, Becken- und Tallandschaften des Inneren die geringsten Niederschlagshöhen auftreten. Dies ist der Fall im nördlichen Mittelamerika bis zur Vulkanreihe von Nord-Costa-Rica, wo entsprechende orographische Verhältnisse vorhanden sind[1]) (Tab. VIII, S. 19, Reihe 3—7). Sind dagegen keine bedeutenden Erhebungen vorhanden (Isthmus von Panama), so nehmen wir die schon viel länger bekannte Abnahme des Niederschlages von der E.- zur Westküste wahr (Tab. VIII, Reihe 1). Noch eine zweite Reihe (Tab. VIII, Reihe 2) zeigt diese Erscheinung. Da durch lange Zeit nur diese Reihen, die aber beide Ausnahmefälle darstellen[2]), bekannt waren, so wurde man zu einer unrichtigen Ansicht bezüglich der Regenverteilung im südlichen Mittelamerika geführt.[3]) Denn dieses Gebiet besitzt fast durchwegs im Inneren eine hochgelegene Wasserscheide (Zentralkette von Costa-Rica, Cordillere von Veragua), an der die Seewinde ihre Feuchtigkeit absetzen müssen, sodaß hier die höchsten Niederschläge an den Gebirgsgehängen des Inneren zu suchen sind. Dies bezeugt auch M. Wagner[4]) und werden wir weiter unten zum Teile nachweisen können.

Die Niederschlagsabnahme von Siquirres in der Richtung auf Cartago (Reihe 2) erklärt sich dadurch, daß alle auf Siquirres folgenden Stationen in immer höherem Grade durch die Vulkane Turrialba und Irazu vor den regenbringenden Winden geschützt werden. Cartago besitzt nicht nur Sattellage, sondern liegt auch vollkommen im Regenschatten. Jenseits der Wasserscheide gelangen wir sofort in den Wirkungsbereich des Südwest (Tres Rios). Der Niederschlag nimmt ganz normal gegen die Küste ab.

Die Reihe 5 zeigt die Niederschlagszunahme in dem nur Ostwinden geöffneten Tale des Rio Polochic. Westlich der Wasserscheide, am Oberlaufe des Rio Chichoy, in der Beckenlandschaft der Baja Verapaz, finden wir sehr geringe Niederschläge (Salama) infolge des Windschutzes gegen die Ost-, nicht nur gegen die Nordwinde. Denn das Polochictal mit noch besserem Schutze gegen letztere, weist viel höheren Niederschlag auf. Quezaltenango ist vollkommen windgeschützt und schon weit jenseits der Maximal-

[1]) Vergl. Harrington, op. cit. Taf. 1; Sapper: Regenfall im nördlichen Mittelamerika. Pet. Mitt. 1897, Taf. 10; Die Alta Verapaz, Mitt. d. Geog. Ges. in Hamburg, Bd. XVII, 1901, S. 116 ff.

[2]) Bezüglich Puntarenas und Naos siehe oben S. 16.

[3]) Supan: Verteilung des Niederschlages auf der festen Erdoberfläche. Pet. Mitt., Ergh. N. 124, Karte der Regenverteilung.

[4]) op. cit. S. 279.

Tabelle VIII.

Änderungen der Niederschlagshöhe in Mittelamerika in der Richtung von Ost nach West.

Reihe	Name der Station	Seehöhe m	Lage der Station	Beobachtungs-Jahre	Regenhöhe in cm
Reihe 1 (Isthmus von Panama)	Colon	am Meere	9° 20′ n. B. 79° 55′ w. L.	1884—1900	349,4
	Gamboa	31	9° 10′ n. B. 79° 50′ w. L.	16 Jahre	245,3
	Bas Obispo	—	Südwestlich Gamboa	1884—1893	226,7
	Naos und Taboga	14	8° 57′ n. B. 79° 31′ w. L.	10 Jahre	117,8
Reihe 2 (Costa-Rica)	Limon	am Meere	10° 0′ n. B. 83° 5′ w. L.	7 Jahre	308,6
	Siquirres	60	10° 6′ n. B. 83° 35′ w. L.	3 Jahre	327,9
	Peralta	332	10° 1′ n. B. 83° 37′ w. L.	4 Jahre	307,7
	Turrialba	620	9° 55′ n. B. 83° 44′ w. L.	7 Jahre	270,5
	Juan Viñas	1040	9° 53′ n. B. 83° 48′ w. L.	6 Jahre	238,7
	Santiago	1100	9° 53′ n. B. 83° 50′ w. L.	3 Jahre	215,3
	Cartago	1476	9° 54′ n. B. 83° 56′ w. L.	3 Jahre	140,9
	Tres Rios	1300	9° 55′ n. B. 84° 1′ w. L.	1885—1903 r.	216,0
	La Verbena	1140	9° 55′ n. B. 84° 4′ w. L.	1885—1903 r.	211,3
	San José	1135	9° 57′ n. B. 84° 5′ w. L.	1885—1903	205,0
	Nuestro Amo	791	nicht genau bekannt	6 Jahre	176,2
	Puntarenas	am Meere	9° 58′ n. B. 84° 50′ w. L.	1904 (April-Okt.)	121,1
Reihe 3 (Süd-Nicaragua)	wie bei Tabelle V bis Sapoa und dann anzuschließen.				
	Brito und Tola	—	10° 23′ n. B. 85° 58′ w. L.	1898—1900 r.	227,1
Reihe 4 (Mittel-Nicaragua)	Bluefields	am Meere	12° 00′ n. B. 83° 45′ w. L.	3 Jahre	260,0
	Rama	—	12° 9′ n. B. 84° 16′ w. L.	1900	280,3
	Libertad	—	12° 10′ n. B. 85° 6′ w. L.	Aug.-Dez. 1899	83,4
	Juigalpa	ca. 170	12° 2′ n. B. 85° 23′ w. L.	1898—1900 r.	76,9
	Granada City	60	11° 56′ n. B. 85° 58′ w. L.	1898—1900	168,0
	Massaya	240	11° 58′ n. B. 86° 5′ w. L.	13 Jahre	137,9
	San Antonio	20	12° 35′ n. B. 87° 3′ w. L.	1895—1900	202,2
Reihe 5 (Guatemala)	Panzos	35	15° 25′ n. B. 89° 42′ w. L.	1894—1901	283,6
	Pancus	880	15° 19′ n. B. 90° 1′ w. L.	1896—1901	195,2
	Tucurru	500	15° 20′ n. B. 90° 9′ w. L.	1897—1898	299,4
	Coyocte	1180	15° 24′ n. B. 90° 9′ w. L.	1897—1898	368,1
	[S. Cristobal	1380	15° 26′ n. B. 90° 30′ w. L.	1900 u. 1903	188,2]
	Salama	920	15° 15′ n. B. 90° 25′ w. L.	1891/92	69,4
	Quezaltenango	2350	14° 57′ n. B. 91° 29′ w. L.	1895—1897	71,9
	El Pomena-Armenia	1000	Pazifische Abdachung (Departement S. Marcos)	1902/3 ca.	427,0

(Anmerkung hierzu S. 20 unten.)

Tabelle VIII (Fortsetzung).

Reihen aus Guatemala (u. Brit. Hond.) in der Richtung Nord-Süd.

Reihe	Name der Station	Seehöhe m	Lage der Station	Beobachtungs-Jahre	Regenhöhe in cm
Reihe 6	Setal und Tual .	730	15° 42′ n.B. 90° 15′ w.L.	1892—1903	551,5
	Chiacam	850	15° 35′ n.B. 90° 9′ w.L.	1897/99, 1902/3	291,4
	Panzamala . . .	1250	15° 29′ n.B. 90° 4′ w.L.	1893—1900	369,0
	Tucurru	500	15° 20′ n.B. 90° 9′ w.L.	1897—1898	299,4
	Esperanza	930	15° 19′ n.B. 90° 8′ w.L.	1900—1903	289,2
	Salama	920	15° 15′ n.B. 90° 25′ w.L.	1891/92	69,4
	Guatemala St. . .	1480	14° 36′ n.B. 90° 31′ w.L.	1885—1903	121,5
	La Esmeralda . .	ca. 1000	Pazifische Abdachung	1892/95, 1901	433,6
	Las Mercedes . .	ca. 1000	Pazifische Abdachung	1889-95, 1901-2	378,4
Reihe 7	S. Rita	5	18° 23′ n.B. 88° 27′ w.L.	1896	156,2
				12 Jahre	(129,0)
	Belize	am Meere	17° 30′ n.B. 88° 12′ w.L.	18 Jahre	202,2
	Kendal	27	16° 48′ n.B. 88° 25′ w.L.	1896	217,0
	Punt. Gorda . .	am Meere	16° 5′ n.B. 88° 49′ w.L.	1896	307,5

regenzone. Der geringe Niederschlag von Pancus erklärt sich aus seiner Lage auf einem Nebenrücken. Von höchstem Interesse ist die große Niederschlagshöhe der Stationen an der pazifischen Abdachung (Reihe 5 und 6), wodurch die große Bedeutung der Südwestmonsune schlagend erwiesen wird.

Die Reihe 6 erklärt schon ein flüchtiger Vergleich mit den von Sapper gezeichneten Höhenschichtenkarten der Alta Verapaz[1]) und der Republik Guatemala.[2]) Esperanza und Guatemala sind wieder durch ihre Sattellage charakterisiert.

Im allgemeinen zeigen sich hohe Niederschläge an den den Regenwinden frei ausgesetzten Gehängen, ganz gleichgiltig ob sie nach E., N., S. oder SW. gewendet sind, geringe Niederschläge im windgeschützten Inneren und in großer Höhe (Quezaltenango). Im kleineren Maßstabe wiederholt sich dieselbe Erscheinung an den

[1]) Alta Verapaz, Taf. 3.

[2]) Grundzüge der physikalischen Geographie von Guatemala, 1894. Taf. 1.

(Anmerkung zu Tab. VIII, S. 19 u. 20.) Die Regenangaben der Reihen 5—7 sind Sapper entnommen, und zwar: 1. Alta Verapaz, S. 120—127. 2. Regenfall im nördlichen Mittelamerika, Pet. Mitt. 1897, S. 117—119. 3. Meteorol. Beob., angest. i. d. Rep. Guatemala 1901, M. Z. 1903, S. 512—516. 4. Meteorol. Beob., angest. i. d. Rep. Guatemala i. d. Jahren 1902 u. 1903, Met. Z. 1904, S. 578—581. 5. Ergebnisse der Regenmessungen im südl. Guatemala, Met. Z. 1904, S. 85 u. 86. 6. Für Quezaltenango, Met. Z. 1896, S. 236, 267 u. 268. 7. Für Salama, Met. Z. 1893, S. 182. 8. Regenfall in Britisch-Honduras 1896, Met. Z. 1897, S. 234.

einzelnen Kämmen und Tälern des Gebirges (Reihe 5 und 6). Eine Darstellung der Niederschlagsverteilung muß sich daher streng an das große Relief halten und schematische Darstellungen werden unwahr.[1])

Die Bedeutung der Vulkanreihe von Nord-Costa-Rica, der Wasserscheide unseres Gebietes im Süden, an der die wichtigsten Nebenflüsse des San Juan entspringen, erheischt es, sie in dieser Hinsicht genau und einheitlich zu behandeln. Dies ist allerdings nur in beschränktem Maße möglich, da nicht viele Stationen vorhanden sind und fast alle auf den östlichen Abschnitt der Kette entfallen. Die Tabellen VII (S. 17), VIII, Reihe 2 (S. 19) und IX (S. 21) geben die diesbezüglich vorliegenden Messungen.

Tabelle IX.

Änderungen der Regenmengen mit der Seehöhe in der Vulkanreihe von Nord-Costa-Rica.

Reihe	Name der Station	Seehöhe m	Lage der Station	Beobachtungs-Jahre	Regenhöhe in cm
Reihe 1	Puerto Limon .	0	10° 0' n. B. 83° 5' w. L.	7	308,6
	Matina	40	10° 3' n. B. 83° 19' w. L.	6	314,9
	Siquirres	60	10° 6' n. B. 83° 35' w. L.	3	327,9
	(San Carlos . .	160	10° 13' n. B. 84° 29' w. L.	6	368,3)
	Guapiles	210	10° 11' n. B. 84° 0' w. L.	3	421,7
	Sarapiqui c. est.	835	10° 15' n. B. 84° 8' w. L.	5	536,2
	La Palma . . .	1460	10° 3' n. B. 84° 0' w. L.	2	340,8
Reihe 2	San José. . . .	1135	9° 57' n. B. 84° 5' w. L.	19	204,0
	La Verbena . .	1140	9° 55' n. B. 84° 4' w. L.	1901	211,3
	Tres Rios . . .	1300	9° 55' n. B. 84° 1' w. L.	1901	216,0
R. 3	Sarapiqui Pegelst.	Einige m ü. d. Meere	10° 40' n. B. 83° 56' w. L.	1898-1900	460,8
	Sarapiqui c. est.	755	10° 15' n. B. 84° 8' w. L.	1898-1900	477,3
R. 4	Ochoa	Einige m ü. d. Meere	10° 48' n. B. 84° 10' w. L.	1898-1900	429,0
	San Carlos . . .	160	10° 13' n. B. 84° 29' w. L.	1898-1900	352,0
R. 5	Sabalos	ca. 30	11° 2' n. B. 84° 22' w. L.	1898-1900	279,5
	San Carlos . . .	160	10° 13' n. B. 84° 29' w. L.	1898-1900	352,0

Die Reihen der Tabellen VII, IX 1, 2, 5 ergeben eine deutliche Zunahme des Niederschlages mit der Höhe, fast keine solche zeigt IX 3; die Reihen VIII 2 (Siquirres-Cartago) und IX 4 lassen sogar ein Abnahme erkennen. Eine Betrachtung der orographischen Verhältnisse führt auch hier zur richtigen Deutung der scheinbaren Wider-

[1]) Harrington, op. cit. Taf. 1; U. St. G. S., 1900—1901, Part. IV, Taf. XLVII, dagegen Taf. XXIX für das San Juangebiet gut, doch wieder die S. 17 erwähnte falsche Darstellung des südl. Mittelamerika.

sprüche. Die Reihe IX 1 steht unter annähernd gleichen Bedingungen (freier Zutritt des N. E. Passates); sie ergibt auch die naturgemäß zu erwartende Niederschlagszunahme mit der Höhe bis ungefähr 700—800 m, wie die Vergleichung von Guapiles, Sarapiqui und La Palma darzutun scheint. Dafür spricht auch die große Zahl der Regentage von Sarapiqui selbst dem an Niederschlage (in gleicher Zeit) nicht sehr zurückstehenden Guapiles gegenüber (Tab. III S. 12); darnach dürfte sich Sarapiqui in der Region der permanenten Regenwolken befinden. Die Reihen der Tabellen VII und IX 2 beweisen, daß an der Südseite die Regenzunahme erst in größerer Höhe, etwa bei 1400 m, ihr Ende erreicht, wobei es jedoch nur zur Entstehung geringerer Regenhöhen kommt. Ersteres erklärt sich aus der größeren Trockenheit der südlich vorgelagerten Gebiete (Rel. Feucht. zu San José, 1889—1900, 81,0 %), letzteres aus der geringeren Stärke und kürzeren Dauer des Südwestwindes gegenüber dem N. E. Passate. Die Abnahme von relativer Feuchtigkeit und Niederschlag im Tale des San Juan gegen Westen (Tabelle V), läßt annehmen, daß diese Zahlen nur für den östlichen Teil unserer Kette anwendbar sind. Nach NW. zu dürfte die Maximalzone am N.-Abhange bei geringerer Regenhöhe höher ansteigen, denn der abgelenkte Passat, der die Kette im N. E. bestreicht, hat dort schon einen Teil seiner Kraft und Feuchtigkeit verloren, die Maximalzone auf der Südseite dagegen bei erhöhtem Niederschlage tiefer liegen, da die SW.-Winde hier unmittelbar vom Meere kommen. Jedenfalls werden aber bedeutende Regenmengen erreicht.[1]) Die Reihen IX 3 und IX 4 scheinen gegen die angenommene Höhe der Maximalzone zu sprechen, aber in beiden Fällen gehören die tiefer gelegenen Stationen dem Ausnahmegebiete von Greytown an. Vergleicht man z. B. San Carlos mit dem annähernd nördlich davon gelegenen Sabalos (Reihe IX 5), so tritt die Niederschlagszunahme wieder deutlich hervor. Der Widerspruch der Reihe VIII 2 fand schon seine Erklärung.

Die oben ausgesprochenen Grundsätze für die Niederschlagshöhe (S. 18 und S. 20) bestätigen sich daher auch an dieser Kette:

---

[1]) Sapper: Mittelamerikanische Reisen u. Studien, S. 133—135. Bei der Besteigung des Orosi (1600 m) erreichte Sapper die untere Waldgrenze in 780 m Höhe. „Das Klima," sagt der Autor, „muß hier ein ganz außerordentlich feuchtes sein, denn die meisten Bäume sind bis zum dreifachen Betrage ihres Durchmessers übermoost, überall sprießen aus diesen übermoosten Stämmen kleine Gräser und Farnkräuter hervor, und zahllose epiphytische Orchideen und Bromeliaceen bevölkern die Äste und Astwinkel". Mitten in der Trockenzeit (1. Februar 1899) unternahm Sapper die Besteigung, und trotzdem blieb er ununterbrochen von Wolken umschlossen, und einige Male ging sogar ein Regen nieder. Siehe Anhang Tab. II, S. 84. Zapote, (Station am NW.-Abhange mit 327 cm Regenhöhe).

hohe Niederschlagsmengen an den Gehängen (E., N., W. und SW.), Zunahme des Niederschlages gegen hochgelegene Wasserscheiden im Inneren, falls die Winde freien Zutritt haben, dagegen geringerer Niederschlag in großen Höhen (angedeutet durch Palma, das allerdings Sattellage besitzt).

Um die Gebiete gleichsinniger Abweichung der einzelnen Jahre vom Niederschlagsmittel (1898—1900) für das San Juangebiet zu erhalten, wurde die prozentuelle Abweichung der Einzeljahre für die Stationen des Flußgebietes gebildet (Tabelle X).

Tabelle X.

Prozentuelle Abweichung der einzelnen Jahre vom Mittel an den Stationen des San Juangebietes.

Jahrgang	Greytown	Ochoa	Sarapiqui	San Carlos	Sabalos	F.S.Carlos	S.Ubaldo	Granad.C.	S.Antonio
1898	—20%	+1%	+2%	—3%	+13%	+ 4%	— 6%	—16%	+ 0%
1899	+14%	+5%	—4%	+3%	—11%	—14%	—11%	— 9%	—17%
1900	+ 6%	—6%	+2%	+0%	— 2%	+10%	+17%	+25%	+17%

Doch zeigte sich eine scharfe Abgrenzung einzelner Teilgebiete nicht gut durchführbar. Es schien uns von Interesse zu sein, dieser Frage, die schon von Harrington aufgeworfen und teilweise beantwortet wurde[1]), näher zu treten und sie durch Einbeziehung ganz Zentralamerikas sicherer und für ein größeres Gebiet zu lösen. Es konnten hierfür 26 Stationen mit durchschnittlich 10,7 Jahren benutzt werden, die einen Zeitraum von fast 50 Jahren (1856—1903) umfassen. Es wurde für jede Station die prozentuelle Abweichung der einzelnen Jahrgänge vom Mittel gebildet (Tab. XI, S. 24 u. 25). Es ergab sich dabei für die langjährigen Stationen (San José, Panama, Guatemala) eine Inhomogenität der überlieferten Reihen. So wich für San José das Mittel aus den Jahren 1866—1884 (zusammen 16 Jahre) um —13,7 % vom Mittel der Jahre 1866—1903 ab; ebenso ist für Colon die Regenhöhe der Jahre 1863—1884 (14 Jahrgänge) um 6,2% geringer als für den Zeitraum 1884—1900. Dagegen zeigen in Guatemala die Jahre 1885—1902 (9 Jahrgänge) um 10 % weniger Regen als das Mittel 1856—1902 (23 Jahrgänge).

[1]) op. cit. S. 6, 7 u. 23. Er findet auf Grund von zehn Beobachtungsreihen mit durchschnittlich 10,6 Jahren (1856—1894), daß die Maxima ganz Zentralamerika gemeinsam sind (1856, 1861, 1866/67, 1872, 1878/79, 1886/87, 1893) und sich zu den Minima wie 7:4, selbst wie 9:5 verhalten.

Jahr	Chimax	Setal	Samac	Xicacao	Panzos	Guatemala	S. Tecla	Belize	Massaya	S. Antonio [2])	
1856	—	—	—	—	—	+16,7	—	—	—	—	
1857	—	—	—	—	—	+ 1,0	—	—	—	—	
1858	—	—	—	—	—	− 7,5	—	—	—	—	
1859	—	—	—	—	—	+ 9,5	—	—	—	—	
1860	—	—	—	—	—	−10,4	—	—	—	—	
1861	—	—	—	—	—	+32,9	—	—	Belize n. d.	—	
1862	—	—	—	—	—	−11,1	—	—	Mittel 63/88	—	
1863	—	—	—	—	—	−17,1	—	−27,0	−32,9	—	
1864	—	—	—	—	—	− 7,8	—	+ 8,2	− 0,6	—	
1865	—	—	—	—	—	—	—	+ 3,3	− 6,0	—	
1866	—	—	—	—	—	—	—	− 6,8	−14,4	—	
1867	—	—	—	—	—	—	—	+22,0	+12,1	—	
1868	—	—	—	—	—	—	—	−17,9	−24,6	—	
1869	—	—	—	—	—	—	—	+18,4	+ 8,8	—	
1870	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1871	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1872	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1873	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1874	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1875	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1876	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1877	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	− 1,7
1878	—	—	—	—	—	—	—	+32,8	—	—	—
1879	—	—	—	—	—	+11,6	—	+15,1	—	—	—
1880	—	—	—	—	—	− 8,8	—	− 2,2	—	—	—
1881	—	—	—	—	—	+ 2,3	—	+15,1	—	—	—
1882	—	—	—	—	—	− 9,1	—	−20,1	—	—	—
1883	—	—	—	—	—	− 3,0	−28,1	+ 0,1	—	—	−24,0
1884	—	—	—	—	—	—	+ 4,9	—	—	—	−42,3
1885	—	—	—	—	—	−13,1	−14,1	+12,3	—	—	—
1886	—	—	—	—	—	—	+ 7,8	−12,6	+29,0	—	—
1887	—	—	—	—	—	—	− 3,8	+28,6	+12,8	—	—
1888	—	—	—	—	—	—	—	− 9,0	+ 8,2	—	—
1889	—	—	—	—	—	—	—	—	+45,1	—	—
1890	—	—	—	—	—	—	—	—	−62,2	—	—
1891	− 7,9	—	—	—	—	—	—	—	− 7,8	—	—
1892	+10,1	− 9,3	—	—	—	—	+26,9	—	+19,0	—	—
1893	+12,8	−11,2	+16,5	—	—	—	+11,4	—	+34,2	—	—
1894	−28,4	—	− 6,6	—	−10,0	−13,2	+ 0,4	—	−20,9	—	—
1895	−12,3	−28,5	−11,3	—	−22,0	−19,7	—	—	−23,9	−19,7	—
1896	+ 4,4	− 8,2	−11,0	+12,2	—	− 3,3	—	—	−27,0	−24,7	—
1897	−11,4	− 2,1	− 5,9	−12,0	+18,9	+13,4	—	—	—	+12,9	+50,0
1898	+23,8	+14,3	+17,0	− 4,1	+ 8,3	+27,4	—	—	—	− 6,8	−10,8
1899	+ 3,3	+11,8	+ 3,0	−13,1	− 2,8	−12,2	—	—	−16,5	−22,8	− 3,3
1900	+15,6	+ 0,4	+11,7	+ 5,7	+26,6	—	—	—	+10,5	+10,0	+32,2
1901	+ 3,1	+11,3	+ 9,1	−14,7	−18,9	+ 9,9	—	—	—	—	—
1902	−15,7	− 0,8	−28,1	−12,5	—	+10,2	—	—	—	—	—
1903	+ 2,8	+21,4	—	+38,6	—	—	—	—	—	—	—
Mittel	11,7	10,5	12,0	14,1	15,4	11,8	12,2	14,0	24,4	16,2	23,5
Anahl der Jahre	13	11	10	8	7	23	8	17	13	13 r.	7

(Anmerkungen hi

B. Banana	Peralta	Turrialba[4])	Tres Rios[5])	S. Francisco[6])	S. Jose[7])	La Verbena[8])	Sarapiqui	San Carlos	Colon[9])	Gamboa	Obispo	Naos
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+10,8	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 1,8	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	−12,4	—	—	—
—	—	—	—	—	− 0,6	—	—	—	+ 7,0	—	—	—
—	—	—	—	—	−14,4	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	−11,9	—	—	—	− 1,0	—	—	—
—	—	—	—	—	− 4,2	—	—	—	− 5,3	—	—	—
—	—	—	—	—	+16,8	—	—	—	+23,5	—	—	—
—	—	—	—	—	+18,1	—	—	—	−17,8	—	—	—
—	—	—	—	—	+34,8	—	—	—	+39,0	—	—	—
—	—	—	—	—	−13,1	—	—	—	−28,1	—	—	—
—	—	—	—	—	− 5,4	—	—	—	+13,6	—	—	—
—	—	—	—	—	− 8,5	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	−21,2	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	−16,8	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	− 3,1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	+34,5	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	− 4,2	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 2,4	—	—	−44,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	− 4,8	—	—	−12,6
—	—	—	—	—	−69,6	—	—	—	−28,6	− 1,8	−16,3	− 4,1
—	—	—	—	—	−13,3	—	—	—	+ 6,5	+ 1,0	− 9,0	− 9,0
—	—	—	—	—	+92,1	—	—	—	− 0,1	+ 6,5	+ 1,9	+45,2
—	—	—	—	—	−11,0	—	—	—	+12,8	+41,2	+10,0	+26,5
—	—	—	—	—	−24,6	—	—	—	—	+ 6,3	−25,2	−10,9
—	—	—	+17,0	—	+ 6,1	—	—	—	−21,6	−21,6	− 3,1	—
—	—	—	−56,3	—	−10,7	—	—	—	+12,4	+ 8,8	+ 3,3	—
—	—	—	—	—	−18,8	—	—	—	− 9,2	−19,5	− 6,1	—
—	—	—	+10,7	—	+14,0	—	—	—	+ 5,8	+ 8,1	+17,8	—
—	—	—	+12,1	—	+21,9	—	—	—	− 4,0	+22,0	+37,9	—
—	—	—	−14,0	—	−27,5	—	—	—	+11,9	− 6,2	—	—
—	—	+28,2	− 2,3	—	− 4,4	—	—	—	+10,3	—	—	—
—	—	—	—	—	−19,4	—	—	—	− 4,2	—	—	—
—	—	—	—	—	− 6,7	—	—	—	+ 0,5	+10,9	—	—
−19,8	−12,1	−12,8	—	− 4,8	+ 8,2	+32,0	− 8,9	− 7,3	−15,9	−14,5	—	—
+11,3	−18,1	—	—	−29,2	−18,6	−32,9	−14,6	− 1,6	− 3,1	−17,1	—	—
− 8,9	+ 4,6	—	—	− 3,3	+ 8,6	−14,2	− 9,4	− 4,4	−15,5	−18,6	—	—
−11,9	−13,1	− 2,0	+16,0	+15,0	+13,2	+42,6	+ 8,2	− 7,4	—	—	—	—
+20,8	+ 9,1	+ 0,5	−23,1	−38,2	−28,9	−33,1	+24,8	− 1,3	—	—	—	—
+ 8,6	+29,6	−32,4	+ 6,8	− 2,0	+11,2	+ 5,3	—	+22,0	− 8,1	+ 2,8	—	—
13,6	14,4	15,2	17,6	15,4	18,4	26,7	13,2	7,3	10,6	12,9	13,1	21,9
6	6	5	19r.	19r.	15 u. 19	19r.	5	6	14 u. 15	16	10	7

he Seite 26.)

Um den Einfluß dieser Inhomogenität aus der Berechnung der prozentuellen Abweichung auszumerzen, wurde letztere bei den drei genannten Stationen nicht nach dem Gesamtmittel, sondern für die Jahrgänge vor resp. nach 1884 nach den angegebenen Gruppen berechnet.[1])

Mehrmals war es möglich, kürzere Beobachtungsreihen (San Antonio, San Francisco, Guadelupe, La Verbena mit je 6 und Tres Rios mit 9 Jahren) auf benachbarte längere zu reduzieren und die Abweichungen nach diesen langjährigen Mitteln zu berechnen. Wo zur Mittelbildung nur 5 — 6 Jahre zur Verfügung standen (8 Stationen) darf die Angabe einer Abweichung selbst nur hinsichtlich des Vorzeichens bloß dann als den wirklichen Verhältnissen entsprechend angenommen werden, wenn diese Abweichung 7—8 % übersteigt. Die Gründe hierfür ergeben sich aus den folgenden Darlegungen.

Die Betrachtung der Tabelle XI zeigt, daß in dem Zeitraume 1882—1903, für den eine größere Zahl von Stationen zur Verfügung steht, mit Ausnahme von 5 Jahren (1885, 1889, 1890, 1898, 1900) stets ganz Zentralamerika gemeinsam nasse und trockene Jahrgänge gehabt hat. Die Zahl der trockenen Jahrgänge verhält sich zur Zahl der feuchten wie 10:7, daher die letzteren stärker vom Mittel abweichen. Die von Harrington angenommene Auf-

---

[1]) Es scheint die wechselnde Aufstellung der Regenmesser, kaum die Brückner'sche Periode die Ursache zu sein, wie der Gegensatz Guatemala—San José, Colon zeigt. Man findet auch die Reihe von Belize nicht homogen, denn die Jahre 1863—1869 ergeben bedeutend weniger Niederschlag als sich ab 1878 zeigt (hier würde also die regenreiche Periode schon lange vor 1885 beginnen), aber es wurde hier wegen der geringen Anzahl der Jahre der ersten Gruppe (7) keine Teilung durchgeführt.

(Anmerkungen zu Tab. XI, S. 24 u. 25.) [1]) Herkunft des Materiales: Chimax-Panzos. Siehe Anmerkung zur Tab. VIII. Guatemala: Met. Z. 1899, S. 571, siehe auch S. 279; 1901, S. 543; 1902, S. 512; Santa Tecla: Met. Z. 1896, S. 196, 197; Belize: Harrington op. cit S. 23; Massaya, S. Antonio, Valle Menier: Met. Z. 1899, S. 81; Granada City und Greytown: M. W. R. 1898, S. 305; Turrialba und Tres Rios: Met. Z. 1896, S. 147; San José: Met. Z. 1890, S. 316; 1892, S. 106; 1896, S. 450; Colon-Naos: U. S. G. S., S. 526—530; für Boca Banana und die folgenden Orte die Angaben für die Jahre 1901—1903 nach M. W. R. 1901—1903.

[2]) Nach Massaya auf ein 13jähriges Mittel (221,0 cm) reduziert.

[3]) Ohne 1899 nach dem Mittel 164,1 cm.

[4]) Nach dem Mittel 258,5 von sieben Jahren.

[5]) Reduziert nach San José auf 19 Jahre (216,0 cm) mit 8 Vergleichsjahren.

[6]) Reduziert nach San José auf 19 Jahre (515,0 cm) mit 6 Vergleichsjahren.

[7]) Mittel 1866—1880 = 163,1 cm, darnach auch 1884; 2. Mittel, 1885—1903 = 204,0 cm.

[8]) Reduziert nach San José auf 19 Jahre (211,3 cm); das 7jährige Mittel ergibt 209,3 cm.

[9]) 1. Mittel 1863—1884 = 307,9; 2. Mittel 1885—1903 = 348,9 cm.

einanderfolge der Maxima in Intervallen von 5—8 Jahren[1]), tritt nicht allgemein hervor. Bei der größeren Zahl von Stationen verteilen sie sich unregelmäßiger über die Jahre; noch mehr die Minima.[2]) Doch sind 1861—1903 etwa 8 Maxima und ebensoviele Minima zu beobachten und beide durchschnittlich in Zwischenräumen von 5 Jahren angeordnet.

Die absoluten Extreme aller Stationen betragen + 92,1 % und — 69,6 % (1886 resp. 1884); beide fallen auf San José und stellen demnach auch die größten absoluten Extreme einer einzelnen Station vor.

Von den fünf Jahren mit abweichendem Gepräge (s. oben) zeigen drei (1889, 1898, 1900) einen Gegensatz zwischen dem Norden und Süden. In allen drei Fällen ist der Norden positiv, der Süden negativ. 1889 liegt die Ursache namentlich im späten Eintritte der Sommerregen im Süden. 1898 hat Guatemala sehr starke Sommer- und fast nicht weniger kräftige Nortesregen, während im Süden sowohl der Winter als namentlich der Sommer niederschlagsarm ist. Das Jahr 1900 bringt dem Norden außerordentlich starke Inviemoregen (namentlich Mai—Juli), wogegen das Winterhalbjahr (besonders Dez. und Jan.) im Süden am trockensten ist.[3])

Das Jahr 1885 und besonders 1890 weist einen anderen Gegensatz, den zwischen Osten und Westen auf. Den schwachen Sommerniederschlägen des Westens (1890) stehen heftige im Osten gegenüber, zu denen sich noch starke Passatregen gesellen.

Die Abweichungen erscheinen demnach hervorgebracht: 1. durch die verschiedene Heftigkeit der Sommerregen, 2. durch die größere oder geringere Stärke der Nortes- resp. Passatregen. Andauernde Nortes schaffen feuchte Winter im Norden, konstante Passate bringen

---

[1]) Central-Americ. Rainfall, S. 6.

[2]) Jahre mit Abweichungen

a) über + 20 %	Intervall in Jahren	b) unter — 15 % vom Mittel	Intervall in Jahren.
1866		1863	
	6		5
1867		1868	
	4		5
1870/72		1873	
	9		4
1879/81		1876/77	
	6		6
1886/87		1882/84	
	3		7
1889		1890/91	
	4		5
1893		1894/96	
	7		4
1900/01		1898/99	
	3		3
1903		1902	
Mittel:	5,4 Jahre		4,9 Jahre

[3]) Es zeigt sich 1900 auch — mit wenigen Ausnahmen — ein Gegensatz zwischen der atlantischen Abdachung und dem Westen, der meist positiv ist (Sommerregen), während der Osten negativ (schwache Passatregen) erscheint.

nasse Herbste und Winter[1]) dem Osten, so daß die positiven Abweichungen meist den Norden oder Osten treffen müssen. Daß die Abweichungen nicht öfter zutreffen, ergibt sich daraus, daß meist mehrere verschiedene Ursachen (s. oben) gleichzeitig wirken müssen, um sie zu erzeugen.

Die mittlere Veränderlichkeit der Jahressummen des Regenfalles in Prozenten (Tab. XI S. 24 und 25) zeigt für die einzelnen Stationen

Tabelle XII.

Mittlere Abweichung der jährlichen Regenhöhe vom langjährigen Mittel nach natürlichen Gebieten.

Name der Station	Gruppe	Abweich. in %	Regenhöhe in cm	Zahl der Jahre	Gruppen-Abweich. i. %	Gruppen-Regenh. i. cm
Chimax	I. Norden	11,7	239,8	13	12,7 (12 Jahre)	292,9
Setal		10,5	551,5	11		
Samac		12,0	368,8	10		
Xicacao		14,1	389,1	8		
Panzos		15,4	282,4	7		
Guatemala		11,8	135,0	23		
Santa Tecla		12,2	175,1	8		
Belize		14,0	202,2	17		
Greytown	II. Osten	13,2	658,8	6	12,5 (12,5 Jahr)	340,4
Boca Banana		13,6	292,6	6		
Peralta		14,4	344,2	6		
Turrialba		15,2	258,5	5		
San Carlos		7,3	368,3	6		
Colon		10,6	329,1	29		
Gamboa		12,9	245,3	16		
Obispo		13,1	226,7	10		
Naos	III. Westen	21,9	115,6	7	20,5 (11 Jahre)	181,7
Massaya		24,4	137,9	13		
San Antonio		16,2	221,0	6		
Granada city		23.5	158,5	7		
Tres Rios		17,6	216,0	9 (19 r.)		
S. Francisco G		15,4	215,0	6 (19 r.)		
San José		18,4	178,1	33		
La Verbena		26,7	211,3	6 (19 r.)		

[1]) Der Einfluß der schwächeren SW. Winde auf Abweichungen konnte mangels Stationen von längerer Beobachtungsdauer noch nicht ermittelt werden.

bedeutende Unterschiede[1]) (Maximum: Verbena 26,7 %; Minimum: San Carlos 7,3 %). Auf Grund derselben wurden die Stationen in drei natürliche Gruppen (1. Norden, Nortesgr., 2. Osten, Passatgr., 3. Westen: Veranogr.) geordnet (Tab. XII) und die mittlere Abweichung für Gruppe und Jahr berechnet. Es fällt sofort der große Gegensatz zwischen dem Norden und Osten einerseits (geringe mittlere Abweichung und geringe Unterschiede von Ort zu Ort[2]) und dem Westen anderseits (große mittlere Abweichung und große Unterschiede von Ort zu Ort) auf. Nortes und Passate, unter deren Einflusse die beiden ersten Gruppen stehen, schaffen Jahr für Jahr Niederschläge von relativ wenig veränderlicher Quantität, während die Inviernoregen sehr variabel sind, so daß erst die größte Abweichung in der ersten Gruppe die kleinste in der dritten erreicht.[3])

Da Nortes und Passat zugleich hohe Niederschläge bringen, so verbindet sich in unserem Gebiete im allgemeinen hoher Niederschlag mit geringer Veränderlichkeit desselben, während schwache Niederschläge zugleich sehr veränderlich sind.[4]) Zwei bemerkenswerte Ausnahmen bilden Guatemala und Santa Tecla.[5]) In der Alta Verapaz richtet sich die Schwankung genau nach der Lage der Station gegenüber den Nortes.[6]) Auch von Boca Banana nach Turrialba und von Colon nach Gamboa zeigt sich die Zunahme der Schwankung mit erhöhtem Windschutze in größerer Meerferne. —

Um ein Urteil zu gewinnen, ob die Niederschlagsverteilung, wie sie die zum Vergleich der Niederschlags- und Abflußmengen des San Juangebietes für bloß drei Jahre entworfene Regenkarte (Beilage 1) zeigt, auch in längeren Perioden wenigstens annähernd dieselbe bleibt, wurde für die sieben Stationen mit der längsten Beobachtungsdauer die prozentuelle Abweichung der Drei- und Fünfjahrmittel des Regenfalles vom Gesamtmittel (durchschnittlich 21 Jahre) gebildet (Tab. XIII).

---

[1]) Die durch Verwendung nicht gleich langer Perioden hervorgerufenen Unterschiede treten dem gegenüber, wie einige Berechnungen zeigten, sehr zurück.

[2]) Auffallend ist die geringe Schwankung von S. Carlos.

[3]) Vergl. Brückner E.: Klimaschwankungen seit 1700. Pencks Geogr. Abhandl., Wien 1890, S. 184; Supan: a. a. O. S. 53—54.

[4]) Vergl. Supan, ibid. S. 60.

[5]) Es mag dabei die relative Höhenlage eine wichtige Rolle spielen, doch ist das Material zu gering, um diese Frage weiter verfolgen zu können.

[6]) Setal liegt den Nortes ganz offen, Chimax und besonders Samac sind durch das Chicojgebirge etwas gegen sie geschützt; mehr noch Xicacao durch das Pocolhágebirge, am besten Panzos durch die Hauptwasserscheide, die Alta Verapaz, selbst.

Tabelle XIII.

Abweichung der Triennien und Quinquennien des Regenfalles vom Mittel in Prozenten.

Jahrgänge	Trienn.	Jahrgänge	Quinqu.
Belize.			
1863/1865	−13,2	1863/1867	− 8,4
1864/1866	− 7,0	1864 1868	− 6,7
1865/1867	− 2,8	1865/1869	− 4,8
1866/1868	− 9,0	—	—
1867/1869	− 1,2	—	—
1878/1880	+15,2	1878/1882	+ 8,1
1879/1881	+ 9,3	1879/1883	+ 1,6
1880/1882	− 2,4	—	—
1881/1883	− 1,6	—	—
1885/1887	+ 9,4	—	—
1886/1888	+ 2,3	—	—
Mittel:	± 6,7	Mittel:	± 5,9
Chimax.			
1891/1893	+ 5,1	1891/1895	− 5,1
1892/1894	− 1,8	1892/1896	− 2,7
1893/1895	− 9,3	1893/1897	− 7,0
1894/1896	−12,1	1894/1898	− 4,8
1895/1897	− 6,4	1895/1899	+ 1,6
1896/1898	+ 5,6	1896/1900	+ 7,1
1897/1899	+ 5,2	1897/1901	+ 6,9
1898/1900	+14,2	1898/1902	+ 6,0
1899/1901	+ 7,3	1899/1903	+ 1,8
1900/1902	+ 1,0	—	—
1901/1903	− 3,3	—	—
Mittel:	± 6,5	Mittel:	± 4,8
Guatemala.			
1856/1858	+ 3,5	1856/1860	+ 2,0
1857/1859	+ 1,2	1857/1861	+ 5,2
1858/1860	− 2,6	1858/1862	+ 2,8
1859/1861	+10,8	1859/1863	+ 0,8
1860/1862	+ 3,8	1860/1864	− 2,7
1861/1863	+ 0,9	—	—
1862/1864	−12,0	—	—
1879/1881	+ 1,7	1879/1881	− 1,4
1880/1882	− 5,2	—	—
1881/1883	− 3,3	—	—
1894/1896	−12,1	1894/1898	+ 0,9
1895/1897	− 3,2	1895/1899	+ 1,1
1896/1898	+12,5	1896/1900	+ 7,0
1897/1899	+ 9,5	1897/1902	+ 9,8
1898/1901	+ 8,4	—	—
1899/1902	+ 2,7	—	—
Mittel:	± 5,8	Mittel:	± 3,4
Massaya — S. Antonio.			
1886/1888	+16,7	1886/1890	+ 6,6
1887/1889	+22,0	1887/1891	− 0,8
1888/1890	− 3,0	1888/1892	+ 0,5
1889/1891	− 8,3	1889/1893	+ 5,7
1890/1892	−17,0	1890/1894	− 7,5
1891/1893	+15,1	1891/1895	+ 0,5
1892/1894	+10,8	1892/1896	− 3,1
1893/1895	− 2,8	1893/1897	− 4,3
1894/1896	−22,9	1894/1898	−12,5
1895/1897	−11,6	1895/1899	−12,2
1896/1898	− 6,6	1896/1900	− 5,8
1897/1899	− 4,5	—	—
1898/1900	− 5,4	—	—
Mittel:	±11,3	Mittel:	± 5,4
San José.			
1866/1868	− 9,0	1866/1870	− 2,9
1867/1869	−10,2	1867/1871	+ 0,7
1868/1870	+ 0,2	1868/1872	+10,7
1869/1871	+10,2	1869/1873	+10,5
1870/1872	+23,2	1870/1874	+10,2

Tabelle XIII (Fortsetzung).

Jahrgänge	Trienn.	Jahrgänge	Quinqu.
1871/1873	+13,3	1871/1875	+ 5,2
1872/1874	+ 5,4	1872/1876	— 2,7
1873/1875	— 9,0	1873/1877	—13,0
1874/1876	—11,7	1874/1878	—11,0
1875/1877	—15,5	1875/1879	— 3,0
1876/1878	—13,7	1876/1880	— 2,2
1877/1879	+ 4,9	—	—
1878/1880	+ 9,1	—	—
1884/1886	+ 3,1	1884/1888	— 3,3
1885/1887	+22,6	1885/1889	+ 9,9
1886/1888	+18,8	1886/1890	+10,4
1887/1889	— 9,8	1887/1891	—11,8
1888/1890	— 9,7	1888/1892	— 6,8
1889/1891	— 7,8	1889/1893	+ 2,5
1890/1892	— 5,2	1890/1894	— 4,2
1891/1893	+ 5,7	1891/1895	— 3,0
1892/1894	+ 1,7	1892/1896	— 3,1
1893/1895	— 3,3	1893/1897	— 7,2
1894/1896	—17,1	1894/1898	—10,0
1895/1897	—10,2	1895/1899	— 8,2
1896/1898	— 6,0	1896/1900	— 5,6
1897/1899	— 5,7	1897/1901	+ 1,1
1898/1900	— 0,4	1898/1902	— 3,5
1900/1901	+ 1,1	1899/1903	— 2,9
1901/1902	— 2,4	—	—
1902/1103	— 1,5	—	—
Mittel:	± 8,6	Mittel:	± 6,1
Colon.			
1863/1865	+ 0,1	—	—
1864/1866	— 1,2	—	—
1868/1870	+ 5,7	1868/1872	+ 7,7
1869/1871	+ 0,1	1869/1873	+ 2,3
1870/1872	+14,9	1870/1874	+ 6,0
1871/1873	— 2,3	—	—
1872/1874	+ 8,2	—	—
1882/1884	— 6,2	1882/1886	— 4,9
1883/1885	— 9,0	1883/1887	— 2,8
1884/1886	— 7,4	—	—
1885/1887	+ 6,4	—	—
1890/1892	+ 3,0	1890/1894	+ 3,4
1891/1893	— 2,5	1891/1895	+ 3,0
1892/1894	+ 4,6	1892/1896	+ 4,0
1893/1895	+ 6,1	1893/1897	+ 2,9
1894/1896	+ 6,0	1894/1898	+ 0,5
1895/1897	+ 2,2	1895/1899	— 2,5
1896/1898	+ 4,1	1896/1900	— 7,6
1897/1899	— 6,2	—	—
1898/1900	—11,5	—	—
Mittel:	± 5,4	Mittel:	± 4,0
Gamboa.			
1884/1886	— 1,9	1884/1888	+10,6
1885/1887	+16,2	1885/1889	+ 6,7
1886/1888	+18,0	1886/1890	+ 8,2
1887/1889	+ 8,6	1887/1891	+ 3,0
1888/1890	— 2,2	1888/1892	— 3,6
1889/1891	—10,8	1889/1893	— 0,4
1890/1892	— 0,9	1890/1894	+ 2,6
1891/1893	+ 3,5	—	—
1892/1894	+ 8,0	—	—
1897/1899	— 6,9	—	—
1898/1900	—16,7	—	—
Mittel:	± 8,5	Mittel:	± 5,0
Gesamtmittel	± 7,5	Gesamtmittel	± 4,9

Als mittlere Abweichung der Triennien ergibt sich 7,5 %, die absoluten Extreme sind + 23,2 % (San José 1870/72) und — 22,9 % (Massaya-Antonio 1894/96), die geringste Abweichung beträgt + 0,1 % (Colon 1863/65). In fast 72 % aller Fälle

(Tab. XIIIa) überschreitet sie nicht 10 % der mittleren Regenmenge und nur in 3,5 % geht sie über 20 % hinaus.[1])

Tabelle XIIIa.

Häufigkeit bestimmter Abweichungen.

Höhe der Abweichung in %	Zahl der Triennien	In % aller Triennien	Zahl der Quinquennien	In % aller Quinqu.
0 — 5	43	38	44	54
5,1—10	38	34	27	53
10,1—15	18	16	10	13
15,1—20	10	9	—	—
20,1—25	4	3	—	—

Man kann mithin annehmen, daß selbst eine mit Benutzung von nur drei Jahren konstruierte Regenkarte in unserem Gebiete von den für längere Zeit giltigen Verhältnissen nicht zu sehr abweicht; denn die Abweichungen werden meist unter 10% bleiben. —

Ein Vergleich derselben Triennien bei den verschiedenen Stationen zeigt zwar, daß sie fast in der Hälfte aller Fälle entgegengesetzte Vorzeichen haben[2]), aber dieser Gegensatz gilt im allgemeinen nur zwischen dem Norden und Süden Zentralamerikas, nicht innerhalb kleinerer Gebiete. Dieser Gegensatz ist um so bemerkenswerter, als die Abweichung der einzelnen Jahre im allgemeinen für ganz Mittelamerika gleichsinnig ist.

Im San Juangebiete brauchen wir jedenfalls keine Verdopplung des Fehlers zu befürchten, so daß die vermutliche Abweichung des Trienniums 1898—1900 (nach Tabelle X—XIII höchstens — 8 %) bei dem bedeutenden Niederschlagsunterschiede zwischen Ost und West die angenäherte Giltigkeit einer Karte, die sich auf diese Jahre stützt, auch für eine längere Periode nicht sehr beeinträchtigen dürfte.

Die Quinquennien des Regenfalles weichen im Durchschnitte um 4,9 % vom Mittel ab, die absoluten Extreme betragen nur mehr + 10,7 % und — 13 % (San José 1868/72 resp. 1873/77); die geringste Abweichung ist 0,4 % (Gamboa 1889/93). Über 54 % aller Quinquennien haben eine Abweichung von nur 0—5 % und 87 % erreichen nicht mehr als 10 % Abweichung vom Mittel.

[1]) Ohne Massaya-Antonio und San José beträgt die mittlere Abweichung der Triennien nur 6,6 %; für die genannten Stationen allein aber 10,0 %; erst bei den Quinquennien wird der Unterschied zwischen den Stationen der Nortes- und Passatgruppe gegenüber den reinen Inviernostationen gering (0,9 %).

[2]) Dasselbe gilt für die Quinquennien.

Bewölkung.

Nur zu Rivas wurden von Dr. Earl Flint Beobachtungen über die Bewölkung angestellt.[1]) Darnach beträgt dieselbe (untere Wolkenschichte) für die Jahre 1898/99, (Anhang Tab. V, S. 93), 5,1, ist also auch im trockenen Gebiete noch bedeutend.[2]) Sie nimmt aber im Gebirge[3]) und im Gebiete der Nortes und Passate noch beträchtlich zu. Zum Vergleiche können wir nur die Messungen zu Chimax bei Coban, 1306 m ü. M., (allerdings auch gegen die Nortes etwas geschützt) heranziehen, wo die Bewölkung im zehnjährigen Mittel (1891—1900) bereits 6,9[4]) erreicht, sowie den Isthmus von Panama.[5])

Relative Feuchtigkeit.

(Anhang, Tab. VI, S. 93 u. 94). Die relative Feuchtigkeit ist wie der Niederschlag und die Bewölkung am geringsten im Gebiete der winterlichen Trockenheit, jedoch auch hier ziemlich hoch. Sie nimmt gegen das Nortes- und Passatregengebiet zu, erreicht jedoch ihren größten Wert nicht an der den Winden ausgesetzten Küste, sondern im Inneren des Passatgebietes, wo die freie Durchlüftung fehlt. Sie erlangt zu Ochoa eine Höhe von 90,1 % (1898/1900) und scheint in diesen Gebieten nur sehr wenig von Jahr zu Jahr zu schwanken.[6])

[1]) U. S. M. W. R. 1898—1900. Getrennte Angaben der Bedeckung durch die untere und obere Wolkenschichte.

[2]) In San Salvador betrug sie 1891/92 nur 4,7. Met. Z. 1893, S. 147 und 1895, S. 228/29.

[3]) Sapper, Mittelamerikanische Reisen und Studien, S. 134.

[4]) Sapper, Die Alta Verapaz, S. 130/31.

[5]) Hann (Klima des Isthmus von Panama) fand im Mittel der Jahre 1881—1888 für Colon 6,2, Gamboa 5,5, Naos 4,5.

[6]) I. Veranogebiet

Ort	Jahr	Rel. Feucht. %
(a) Rivas . .	1898	78,4
(b) S. José .	1901/03	78,4
(c) S. Salvador	1891/92	78,5
(d) Guatemala	langjähriges Mittel	77

II. Passatgebiet

(a. Inneres.)

Ochoa . . .	1898/00	90,1
Deseado . .	1898	90,3
(e) Gamboa .	1881/88	81

(b. Küste)

Ort	Jahr	Rel. Feucht. %
Greytown .	1898/00	85,2
(f) Limon .	1902	85,1
(f) Zent . .	1902/03	84,6

III. Nortesgebiet

(g) Chimax .	1891/00	85

IV. Westküste

(h) La Boca	1900	79,6
(e) Naos . .	1881/88	84

(Anmerkungen hierzu siehe folgende Seite.)

Verdunstung.

Verdunstungsmessungen wurden von der Kommission am Managua- und rings um den Nicaraguasee ausgeführt (Anhang, Tab. VII, S. 94 u. 95). Die Verdunstungsmenge wurde nach dem Wasserverluste bestimmt, den wassergefüllte Pfannen, die auf der Seeoberfläche schwimmend gehalten wurden, erlitten. Die Größe dieser Gefäße ist nicht angegeben, bei dieser Methode aber auch von viel geringerer Wichtigkeit als bei den sonst üblichen Verfahren.[1]) — Die Verdunstung von der freien Seeoberfläche dürfte infolge der meist beträchtlichen Wellenbewegung[2]) noch größer als nach der Messung sein. Gegen die Mitte des Sees hin, für die keine Messungen vorliegen, hätte man allerdings wegen gesteigerter relativer Feuchtigkeit eine bedeutende Verdunstungsabnahme zu erwarten.[3]) Doch ist wohl dieser Umstand in unserem Falle nicht von so großem Gewichte; denn erstens ist auch an den Gestaden des Sees die relative Feuchtigkeit sehr beträchtlich und zweitens streichen fast das ganze Jahr die Ostwinde über seine Oberfläche und gestatten kein Stagnieren der gesättigten Luftmassen. Man kann wohl eine ziemliche Kompensation der beiden entgegengesetzt wirkenden Faktoren erwarten.

Nur für Fort San Carlos liegen dreijährige Messungen vor. Sie zeigen keine so starke Veränderlichkeit der Jahressummen (1898/1900), daß es nicht ohne zu großen Fehler erlaubt erschiene an den übrigen Stationen die einjährigen Beobachtungen (1900 resp. 1898) für die mangelnden dreijährigen zu setzen.

Die Messungen ergeben eine rasche Abnahme der Verdunstung vom heißen, trockenen Nordwesten gegen den kühleren, feuchten

---

a) Berechnet nach der tägl. Temp. und Taupkt.-Angabe $\left(\frac{7^h a + 7^h p}{2}\right)$ U. S. M. W. R. 1898. Der Kommissionsbericht gibt für das Jahr 1900: 85,8 %. Dies erscheint etwas zu hoch. — b) ebenda (1902) für 1889/1900: 81,0 % angegeben. — c) Met. Z. 1903, S. 147; 1895, S. 228/29. — d) Met. Z. 1899, S. 571; 1899 und 1901 betrug sie nur 67 %. Met. Z. 1901, S. 543, 1902, S. 512. — e) Hann, Met. Z. 1895, S. 109. — f) U. S. M. W. R. 1901—1903. — g) Sapper: Die Alta Verapaz, S. 130/31. — h) U. S. M. W. R. 1900.

[1]) U. S. G. S. 1900/01, Part. IV, S. 580. Außerdem wurde für die Trockenzeit 1900 und 1901 die Verdunstung von der Seeoberfläche nach der Formel ermittelt: Verdunstung = Niederschlag + Einfluß — (Seeschwankung + Abfluß). Als Niederschlag wurde das Mittel der sechs am See liegenden Stationen verwendet; der angesetzten Einflußgröße liegen nur sehr wenige Messungen zugrunde. Beides hat schon Sappper getadelt. (Pet. Mitt. 1902, S. 29).

[2]) Dr. A. v. Frantzius, op. cit. S. 316.

[3]) Stefan: Sitzungsber. der Wiener Akad. d. Wiss., Math.-nat. Cl., Bd. LXVIII und LXXXIII, Mai, sowie Met. Z. 1882, S. 63, 385 und Hugo Meyer, Met. Z. 1887, S. 113.

Südosten. Die Verdunstung von einer Wasserfläche wächst daher, wie zu erwarten, mit abnehmender relativer Feuchtigkeit. Für die Landflächen können wir nicht das gleiche Verhältnis zwischen diesen Faktoren erwarten. Die relative Feuchtigkeit wirkt zwar auch hier im selben Sinne, aber die mit ihr in Zusammenhang stehende Regenhöhe gewinnt große Bedeutung, denn je konstanter eine Landfläche benetzt ist, um so mehr kann von derselben verdunsten. Die Verdunstung von einer Wasserfläche muß mit wachsender relativer Feuchtigkeit und Niederschlagshöhe sowohl relativ, im Verhältnis zur Niederschlagshöhe als auch absolut (an Quantität) abnehmen, die Verdunstung von einer Landfläche wird dagegen unter gleichen Umständen zwar relativ abnehmen, ob auch quantitativ, läßt sich a priori nicht feststellen, da der Faktor der selteneren oder häufigeren Bodenbenetzung im vorhinein in seiner Wirkung nicht genau bestimmbar ist. Der dritte Teil enthält einen Versuch, diese Frage teilweise zu lösen.[1])

Die jahreszeitliche Verteilung des Niederschlages.

Die oben dargelegte Gleichförmigkeit der Regenverhältnisse ganz Zentralamerikas nach Jahresabschnitten und größeren Zeiträumen gestattete, ja forderte geradezu eine Berücksichtigung dieses gesamten Gebietes, denn dadurch wurde es möglich, die vorgelegten Fragen auch für unser spezielles Gebiet mit größerer Sicherheit zu lösen. Dagegen bieten die einzelnen Teile Mittelamerikas (Norden, Mitte, Süden) ein verschiedenes Bild in den gleichen Jahreszeiten und Monaten, so daß in diesem Falle eine Beschränkung auf unser Flußgebiet angezeigt erschien. Da ferner meist nur Mittel weniger Jahre zur Verfügung stehen, so daß die für kürzere Zeitabschnitte (namentlich Monate) resultierenden Ergebnisse nur in wenig Fällen dauernden Wert besitzen, so werden in diesem Abschnitte hinsichtlich der Monate nur die markanten Züge mitgeteilt und allein die Jahreszeiten eingehender behandelt werden. Denn die für letztere auch nur aus wenigen Jahren abgeleiteten Werte erreichen infolge der Ausbildung typischer Regen- und Trockenzeiten in unserem Gebiete eine außerordentliche Zuverlässigkeit.

Auch hinsichtlich der jährlichen Regenverteilung heben sich die schon oben unterschiedenen Teilgebiete (Passat- und Veranogebiet) scharf von einander ab (Vergl. Tab. XIV, S. 36).

[1]) Es können natürlich nur die für die Verdunstung wichtigsten Faktoren (relative Feuchtigkeit und Niederschlag) berücksichtigt, die übrigen (Trabert, Met. Z. 1896, S. 261) müssen vernachlässigt werden. Doch bietet unser Gebiet den Vorteil, daß gerade die letzteren — und nur diese — in demselben von großer Gleichförmigkeit sind (Luftdruck, Temperatur und Windverhältnisse).

Tabelle XIV. Anteil der Jahreszeiten an der jährlichen Regenmenge.

Gebiet und Ort	In Prozenten				In cm Regenhöhe			
A. Passatgebiet:	Sommer-regenzeit (Mai—Okt.)	Passat-regenzeit (Nov.-April)	Hauptpassat-regenzeit (Nov.—Jan.)	Trockenste Zeit (Feb.—Apr.)	Sommer-regenzeit (Mai—Okt.)	Passat-regenzeit (Nov.-April)	Hauptpassat-regenzeit (Nov.—Jan.)	Trockenste Zeit (Feb.—Apr.)
Greytown 1898/1900	52,9	47,1	34,5	12,6	337,6	300,6	220,1	80,5
Greytown 1891/1893, 1898/1900 . .	55,0	45,0	33,7	11,3	362,3	296,5	222,3	74,2
Ochoa 1898/1900	56,0	43,6	29,5	14,1	241,9	187,1	126,5	60,6
Sarapiqui 1898/1900	60,3	39,7	25,3	14,4	288,2	189,1	120,0	69,1
San Carlos 1898/1900	60,6	39,4	27,6	11,8	211,7	138,3	96,8	41,5
San Carlos 1898/1903	58,8	41,2	29,9	11,3	216,2	151,4	109,7	41,7
B. Übergangsgebiet:								
Sabalos 1898/1900	70,2	29,8	21,3	8,5	196,6	82,9	59,3	23,6
Fort S. Carlos 1898/1900	73,7	26,3	19,9	6,4	168,0	59,5	45,1	14,4
Matagalpa + Hac. Rosa 1893/1894, 1900	80,7	19,3	12,8	6,5	165,3	39,4	26,2	13,2
C. Veranogebiet:	Sommer-regenzeit (Mai—Okt.)	Trockenzeit (Nov.—Apr.	Übergangs-zeit (Nov.—Dez.)	Haupt-trockenzeit (Jan.—Apr.)	Sommer-regenzeit (Mai—Okt.)	Trockenzeit (Nov.—Apr.)	Übergangs-zeit (Nov.—Dez.)	Haupt-trockenzeit (Jan.—Apr.)
Sapoa + Rivas (1898/1900)	90,0	10,0	7,2	2,8	204,0	22,5	16,3	6,2
Acoyapa 1900	94,6	5,4	3,6	1,8	156,2	9,0	6,0	3,0
V. Menier 1880/1883, 1899/1900 . .	90,9	9,1	8,9	0,2	141,5	14,2	13,9	0,3
Granada W. 1899, 1900/1901	95,8	4,2	3,8	0,4	163,0	7,3	6,5	0,8
Granada city 1898/1900	94,0	6,0	4,9	1,1	157,7	10,3	8,2	2,1
Granada city 1883/1884, 1897/1900 .	94,4	5,6	4,4	1,2	149,6	8,9	6,8	2,1
Massaya 1887/1896, 1899/1900 . . .	93,8	6,2	4,7	1,5	126,2	8,4	6,3	2,1
Managua 1891/1892, 1900	91,5	8,5	8,5	0,0	135,0	12,6	12,6	0,0
D. Südwestgebiet:								
Brito-Tola 1898/1900	93,7	6,3	5,9	0,4	212,5	14,6	13,5	1,1
S. Antonio 1898/1900	94,0	6,0	5,0	1,0	194,3	12,4	10,4	2,0
S. Antonio 1895/1900	94,3	5,7	4,8	0,9	190,6	11,6	9,7	1,9

1. Das Passatgebiet. Der Niederschlag ist über das ganze Jahr sehr gleichmäßig verteilt (Tab. XIV, A). An die Sommerregenzeit (Mai—Oktober) mit 50—60 % der Regenmenge schließen sich in ununterbrochener Folge die Passatregen (November—April) mit 40 bis fast 50 %. Innerhalb der letzteren läßt sich eine feuchtere Zeit (November—Januar) mit 25—35 % und eine trockenere (Februar—April) mit ca. 10—15 % unterscheiden, ohne daß es zur Ausbildung einer wirklichen Trockenperiode käme, denn auch die Monate Februar—April besitzen noch 40—80 cm Regenhöhe. Die Ursache dieser Regenabnahme gegen die Frühjahrsmonate liegt in den Temperaturverhältnissen des Caraïbischen Meeres, von dem die Passate ihre Feuchtigkeit beziehen und im jährlichen Gange der Windgeschwindigkeit in unserem Gebiete. Die Oberfläche der benachbarten Meeresstriche erlangt nämlich die tiefste Temperatur im Februar[1]) und der Unterschied gegen die atlantische Abdachung ist dann am geringsten, ca. + 1°, während er sich im November auf + 2° bis + 3° steigert. Die von der See kommenden Winde erleiden daher im Frühjahre die geringste, im Herbste die größte Abkühlung, und daraus ergibt sich auch das Maß ihrer Feuchtigkeitsabgabe in den einzelnen Jahreszeiten. Nun wirkt aber die jährliche Periode der Windgeschwindigkeit in gleichem Sinne auf den Gang des Niederschlages ein und dadurch werden die Gegensätze noch erhöht. Eine Betrachtung der Tabelle XV macht sofort die Regenverteilung erklärlich. Denn starke Winde stellen eine kräftige Horizontalkomponente dar, die dem Aufsteigen von Luftmassen, der Hauptursache ausgiebiger Regenfälle, entgegenwirkt, während schwache Winde leicht zum

Tabelle XV.

Windgeschwindigkeit in m/sec.

Gebiet und Ort	Sommer-regenzeit	Passat-regenzeit	Nov.-Jan. a)	Feb.-Apr.	Mai-Juli	Aug.-Okt.
Passatgebiet:						
Greytown 1900 .	2,01	—	2,88	—	1,95	2,07
Ochoa 1899/1900 .	1,84	2,80	2,30	3,30	2,04	1,64
Veranogebiet:	**Sommer-regenzeit**	**Trocken-zeit**	**Nov.-Dez.**	**Jan.-April**	**Mai-Juli**	**Aug.-Okt.**
Rivas 1898 b) . .	0,4	1,6	1,4	1,6	0,5	0,2

a) für Greytown nur Nov.-Dez.

b) Angaben nach Dr. E. Flint's Schätzungen nach der Beaufort Skala. Das Jahr 1899 zeigt ganz abweichende Verhältnisse. Anhang, Tab. IV, S. 92.

[1]) Februar: Über 25° bis über 26°; Mai: 26°—28° und mehr; August: 28°—29°; November 26°—28°. Atlas des atlantischen Ozean. Tafel 5—8.

Anstiege gebracht werden und dadurch die Niederschlagsmenge erhöhen. Die Monate mit der größten Windgeschwindigkeit[1]) (Februar—April) sind daher am trockensten und die Sommerregenzeit kann erst mit dem Nachlassen der Passate beginnen, an deren Stelle namentlich Landwinde treten.[2]) Indem jedoch die Passate nicht gänzlich aussetzen, sondern von Zeit zu Zeit als schwache Winde gegen die Küste wehen, vermehren sie auch in den Sommermonaten die Regenhöhe[3]), so daß die Sommerregen im Passatgebiete viel bedeutendere Beträge als im Inneren, nämlich 200—360 cm erreichen. Daß dies weniger auf die auch in dieser Jahreszeit etwas größere relative Feuchtigkeit des Küstengebietes (Tab. XXI, S. 49) zurückzuführen sein dürfte, ergibt sich daraus, daß die pazifische Küste, obwohl sie eine noch höhere relative Feuchtigkeit aufweist, doch solche Regenhöhen nicht erreicht. In dieselbe Richtung weist auch die Tatsache, daß gerade Greytown, das die stärksten Passatregen besitzt, auch die bedeutendsten Sommerregen hat.

Es treten zwei Maxima des Regenfalles auf (Tab. XVI, A, S. 40 und Anhang, Tab. II, S. 82—85), das eine im November gehört den Passatregen an, das andere im Juli den Sommerregen. Ebenso besitzt jede Jahreszeit ein Minimum. Das Hauptminimum fällt auf den März, erreicht in Greytown zwar noch 16,5 cm Regenhöhe, sinkt aber an der Grenze des reinen Passatgebietes auf 5,5 cm herab. Die größte Regenmenge eines Monates war 140,7 cm (Greytown 1900, November), die größte Regenmenge eines Tages in den drei Jahren 1898/1900 war 31,7 cm (Greytown 4. Nov. 1899).[4])

Die Regentage[5]) sind ziemlich gleichmäßig über das Jahr verteilt (Tab. XV a, S. 39). Immerhin besitzt das Halbjahr Juni bis November um 40—50 Regentage mehr als das andere; demgemäß ist auch seine Regenwahrscheinlichkeit um ungefähr 20 % größer (70—90 %). Die Monate Februar—April haben nur 40 bis 50 Regentage und die Regenwahrscheinlichkeit sinkt in dieser Zeit auf 40—60 % herab. Ein Vergleich der Regenmenge und Regentage zeigt, daß in der Passatregenzeit die schwächeren aber anhaltenden Landregen, im Sommerhalbjahre hingegen die schweren

[1]) Siehe auch Beilage 3, Fig. 8.

[2]) Köppen, op. cit. S. 426.

[3]) Vergl. Supan, A.: Die Verteilung des Niederschlags auf der festen Erdoberfläche. Pet. Ergh. N. 124, S. 30.

[4]) Über die täglichen Regenmengen sowie über die Art der Regen und die Regenwahrscheinlichkeit können infolge des Mangels an Material nur einzelne Daten mitgeteilt werden.

[5]) Es ist bei Davis nirgends erwähnt, von welcher Niederschlagshöhe an Tage als Regentage gezählt wurden.

Platzregen vorherrschen, ohne daß es jedoch zur Ausbildung von Wärmegewittern nach dem Typus von San José[1]) kommt.

2. Das Übergangsgebiet. Die küstennahen Gebiete zeigen den bisher geschilderten Typus am schönsten ausgebildet. Je mehr wir uns aber vom Meere entfernen und dem Inneren zuschreiten, um so trockener werden die Passate, um so schärfer der Unterschied zwischen den beiden Halbjahren, der sich am extremsten im Verano- und Südwestgebiete entfaltet.

Tabelle XVa.

Regentage und Regenwahrscheinlichkeit in den Jahreszeiten.

Gebiet und Ort	Zahl der Regentage			Regenwahrscheinlichkeit		
A. Passatgebiet:	Juni-Nov.	Dez.-Mai	Feb.-Apr.	Juni-Nov.	Dez.-Mai	Apr.-Feb.
Sarapiqui	158	117	52	0,86	0,65	0,58
Guapiles	120	84	36	0,66	0,52	0,40
San Carlos . . .	141	90	37	0,77	0,55	0,41
B. Veranogebiet:	Mai-Okt.	Nov.-Apr.	Jan.-März	Mai-Okt.	Nov.-Apr.	Jan.-März
Massaya	94	12	1	0,51	0,07	0,01
Granada	100	12	2	0,54	0,07	0,01
Managua	121	8	0	0,66	0,04	0,00
C. Südwestgebiet:						
San Antonio . .	84	5	1	0,46	0,03	0,01
D. Übergangsgeb.:	Juni-Nov.	Dez.-Mai	Feb.-Apr.	Juni-Nov.	Dez.-Mai	Feb.-Apr.
Hac. Rosa . . .	158	125	54	0,86	0,69	0,61

Entlang der Wetterscheide zieht sich ein Übergangsgebiet hin (Tab. XIV, B, S. 36), in dem die Sommerregen bereits 70 bis 80 % der gesamten Regenhöhe umfassen, trotzdem aber unter 200 cm bleiben.[2]) Die Hauptpassatmonate (November bis Januar) erreichen bei einer Regenhöhe von 25—60 cm nur mehr 10—20 % der Regenmenge, sind demnach — relativ wenigstens — bereits trocken. Ja die Monate Februar bis April mit 6—8 % der

[1]) Tägliche Periode des Regenfalls zu San José de Costarica. Met. Z. 1896, S. 147. — Harrington, op. cit. S. 30 und Tafel 4. Siehe auch Tafel 3 (Darstellung von Regenmenge und -Tagen).

[2]) Auch darin zeigt sich wieder der Einfluß der Passate auch im Sommer, da die relative Feuchtigkeit dieses Gebietes annähernd mit derjenigen des reinen Passatgebietes übereinstimmt.

Ort und Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Bezeichng.
A. Passatgebiet.													
Greytown 1898/1900	8,5	6,3	3,4	2,9	7,0	6,9	12,1	11,2	9,4	6,3	17,0	9,0	α
1891/1900	9,0	4,4	2,5	4,4	7,9	8,9	13,3	10,5	6,7	7,7	14,0	10,7	β
Ochoa 1898/1900	7,2	5,2	4,2	4,7	8,1	9,6	13,5	11,1	9,3	4,8	11,4	10,9	γ
Sarapiqui 1898/1900	5,6	5,7	3,3	5,4	9,5	11,8	11,0	7,6	8,0	12,4	13,1	6,6	δ
San Carlos 1898/1900	6,0	5,9	2,4	3,5	9,4	8,1	13,7	8,8	8,7	11,9	14,0	7,6	ε
1898/1903	6,5	4,2	3,4	3,7	7,8	9,1	11,4	9,9	8,7	11,9	13,2	10,2	ζ
B. Übergangsgebiet.													
Sabalos 1898/1900	5,7	3,7	2,0	2,8	7,8	11,1	16,2	13,3	11,3	10.5	8,3	7,3	η
F. S. Carlos 1898/1900	5,0	3,4	1,1	1,9	9,5	12,2	14,2	12,0	13,5	12,3	9,2	5,7	ι
C. Veranogebiet.													
Sapoa + Rivas 1898/1900	0,8	0,4	1,2	0,5	12,9	16,2	15,6	11,2	13,1	18,9	6,5	2,7	$\varkappa$
Acoyapa 1899/1900	0,9	0,3	0,4	0,2	16,2	14,7	18,5	10,4	9,1	20,3	7,2	1,8	λ
S. Ubaldo + Acoyapa + Juigalpa 1899/1900	1,0	0,3	0,4	0,2	13,9	12,1	16,9	13,1	12,0	19,7	8,7	1,7	μ
Granada w. 1899/1901	0,1	0,2	0,0	0,1	7,8	20,4	16,1	16,6	12,8	22,1	3,5	0,3	ν
Granada c. 1898/1900	0,9	0,2	0,0	0,0	15,8	20,4	13,6	14,0	9,2	21,0	4,2	0,7	o
1883/84, 1897/1900	0,5	0,1	0,2	0,4	13,7	21,7	12,1	12,1	14,8	20,0	3,8	0,6	π
Beide Granada 1898/1900	0,9	0,2	0,1	0,0	15,3	20,2	13,6	14,2	8,8	21,8	4,4	0,5	ϱ
Massaya 1886/1896, 1899/1900	0,3	0,3	0,3	0,5	9,9	20,3	12,3	13,5	17,8	20,4	3,7	0,7	σ
V. Menier 1880/1883, 1899/1900	0,1	0,0	0,0	0,1	12,1	16,8	9,7	12,1	11,2	29,0	8,5	0,4	τ
Managua 1891/1892, 1899/1900	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4	19,4	11,1	8,6	14,5	28,5	8,3	0,2	υ
D. Südwestgebiet.													
San Antonio 1895/1900	0,0	0,1	0,4	0,4	13,1	15,7	11,1	11,5	17,2	25,7	4,5	0,3	φ
1898/1900	0,1	0,2	0,3	0,4	10,0	17,9	14,4	12,9	14,7	24,1	5,0	0,0	ξ
Brito and Tola 1898/1900	0,2	0,0	0,0	0,2	13,6	15,2	15,1	5,8	16,5	27,5	4,6	1,3	ω
Gruppe: S. Antonio, Chichigalpa, Momotombo, Matagalpa													
	0,2	0,2	0,2	0,4	13,9	15,7	12,0	12,6	14,2	22,6	6,8	1,2	a
Gruppe: Granada c. 1898/1900, Granada W. 1899/1900, Massaya 1899/1900, Tipitapa 1898/1900, Valle Menier 1899/1900, Managua													
	0,6	0,3	0,1	0,0	13,5	20,6	13,0	14,2	11,0	21,1	4,9	0,7	b

[1]) Auf Grund der Daten dieser Tabelle scheint es uns, als ob doch ein wesentlich breiterer Landstrich an der SW.-Seite Mittelamerikas strenge Periodizität besitze als Supan (a. a. O. S. 59 und Tafel 3) geneigt ist anzunehmen.

Regenmenge und 10—20 cm Regenhöhe können als fast absolut trocken bezeichnet werden. Das Novembermaximum (Tab. XVI, B, S. 40) ist bereits verschwunden, das Märzminimum schon scharf ausgeprägt (zu F. S. Carlos und Matagalpa nur mehr 1 % der Regenhöhe). Im übrigen schließt sich der jährliche Gang der Regenverteilung je nach der Lage bald mehr dem Passat- (Sabalos, F. S. Carlos) bald mehr dem Inviernogebiete (Matagalpa) an. — Nur von Hac. Rosa (971 m) ist die Zahl der Regentage bekannt, kann aber nicht als typisch für dieses Gebiet angenommen werden[1]) (Tab. XVa, D).

3. Das Veranogebiet.[2]) Im Gegensatze zum Passatgebiete finden wir hier einen selten großen Kontrast zwischen dem Sommer- (Mai—Oktober) und Winterhalbjahre. — 90 und mehr Prozente (Tab. XIV, C, S. 36) der Regenmenge gehören ersterem an, die Regenhöhe überschreitet aber dabei nur in den Randstrichen 160 cm und sinkt am Ostufer der Seen unter 100 cm. Die geringe Regenmenge der Monate November—April (meist unter 10 cm) entfällt zum größten Teile auf November und Dezember, so daß von Januar—April nur bis 2 % der Regenmenge fallen, bisweilen diese Monate auch völlig regenlos sind.

Eine vergleichende Gegenüberstellung der Windverhältnisse (Tab. XVIIa) nach den täglichen Beobachtungen Dr. E. Flints zu Rivas für das Jahr 1898[3]) lehrt, daß während der Regenmonate

Tabelle XVIIa.

Hauptwindrichtung und Kalmen[4]) zu Rivas im Veranogebiete 1898.

Windrichtungen und Kalmen	Jahr		Sommer-regenzt.	Trocken-zeit	Nov.-Dez.	Jan.-Apr.
	In Tagen	In % d. Tage	In Prozenten der Tage			
Winde aus NE—SE . .	209,0	57,2	24,7	90,3	78,7	96,3
Winde aus and. Richtgn.	8,5	2,4	4,3	0,3	0,8	0,0
Kalmen	147,5	40,4	71,0	9,4	20,5	3,7

[1]) Die Regenwahrscheinlichkeit beträgt hier selbst im Februar—April noch 61 %. Es dürfte die Hacienda Rosa sich daher in oder nahe der Wolkenhöhe befinden.

[2]) Für den Gang des Niederschlages kann auch Figur 3, Beilage 2 verglichen werden, obwohl hier durch das Zusammenfassen eines größeren Gebietes eine Milderung der Gegensätze eintritt.

[3]) Außer den in monatlichen Mitteln angegebenen Windbeobachtungen zu Granada city für die Jahre 1883 und 84 die einzigen im ganzen Gebiete.

[4]) Die Windstärke 0 (mit Angabe der Richtung) wurde zu den Kalmen gezählt.

über 70 % aller Tage Kalmen und kaum 25 % östliche Winde hatten, während in der Trockenperiode neben den fast allein auftretenden östlichen Winden nur 9 % Kalmen erscheinen. In den trockensten Monaten steigert sich dieses Verhältnis auf 96:4 %; andere als östliche Winde fehlen überhaupt. Es ist dies die erste Beobachtungsreihe aus dem Gebiete zwischen San José und den Stationen Guatemalas, die zahlenmäßig das längst Ausgesprochene vorführt.[1]) So lange die trockenen Ostwinde herrschen, gibt es keinen Niederschlag; sobald sie aber von dem nach Norden vorrückenden Kalmengürtel verdrängt werden, beginnt die Regenzeit und dauert an bis zur Rückkehr der Passate. Es fällt daher mit der Regenzeit auch die geringste Windstärke (Anhang, Tab. IV, S. 92), 0,4 (Beauf. Skala) mit der Trockenzeit die größte, 1,6 zusammen.

Eine Gruppierung der Winde nach der (auch für die Windstärke Null angegebenen) Richtung (Tabelle XVII b) läßt ein weiteres Gesetz hervortreten: die Drehung der Winde im Laufe des Jahres, eine notwendige Begleiterscheinung der in einem Jahre sich vollziehenden Nord- und Südwärtswanderung des barometrischen Minimums der Kalmen über unser Gebiet.[2]) Januar—April gibt

Tabelle XVII b.

Windrichtungen zu Rivas im Veranogebiet.[3])

Windrichtungen	Jahr		Sommer-regenzeit	Trocken-zeit	Nov.-Dez.	Jan.-April	Mai-Aug.	Sept.-Okt.
	In Tagen	In % der Tage	In Prozenten der Tage					
I. 1898.								
Winde aus NE. u. E.	189,5	51,9	21,7	82,6	83,6	82,1	31,7	1,6
Winde aus SE. u. S.	115,0	31,5	47,0	15,8	11,5	17,9	47,1	46,7
Winde aus SW. u. W.	46,5	12,8	25,0	0,3	0,8	0,0	13,4	48,4
Winde aus NW. u. N.	14,0	3,8	6,3	1,4	4,1	0,0	7,8	3,3
II. 1899.								
Winde aus NE. u. E.	288,0	78,9	76,1	80,1	75,4	82,5	88,2	51,5
Winde aus SE. u. S.	41,0	11,2	7,6	14,9	13,1	15,8	6,9	9,1
Winde aus SW. u. W.	22,5	6,2	7,9	5,0	11,5	1,7	0,8	22,2
Winde aus NW. u. N.	10,5*	2,9*	5,7*	0,0	0,0	0,0	2,5*	12,3*

[1]) Dr. Moritz Wagner op. cit. S. 36 und vorher schon Maury: Physical Geography of the Sea, S. 93.

[2]) Vergl. die Barometerstände bei Hann. Met. Z. 1895, S. 119.

[3]) Auch die Winde von der Stärke 0 nach der angegebenen Richtung eingereiht. * Der Rest variierend, zum Teil nicht angegeben.

es nur östliche und unter diesen 82 % NE.—E. Winde. Von Mai an treten letztere zurück (32 %) und die SE.—S. Winde sind mit 47 % vorherrschend, daneben bereits eine beträchtliche Zahl von SW—NW. Winden (über 20 %). In den Monaten September und Oktober erlangen letztere bereits die Oberhand (52 %), wechseln aber häufig mit den SE.—S. Winden (fast 47 %); dagegen sind die NE.—E. Winde auf ein Minimum (1,6 %) reduziert. Von November an treten sie wieder in ihr Recht (November und Dezember 84 %), nur selten von SE. und S. Winden (12 %) unterbrochen.[1])

Die Sommerregen werden aber im Inneren nicht durch die SE.—W. Winde hervorgebracht[2]), sondern durch die aufsteigende Bewegung der erwärmten Luftmassen (Wärmegewitter), die allerdings durch die geringe Stärke dieser Winde sehr begünstigt wird. Die Regenzeit enthält, dem doppelten Zenithstande der Sonne entsprechend, zwei Maxima (Tab. XVI, C u. Anhang, Tab. II, S. 85—88, sowie Beilage 2, Figur 3), das stärkere im Oktober mit 20—30 % der Regenmenge, das schwächere im Juni mit 14—22 %; dazwischen, meist gegen Ende August und Anfang September nehmen die Regen etwas ab (Veranillo de San Juan). Das Hauptminimum fällt auf Februar bis März, die teils regenlos sind, oder höchstens 0,4 % des Regens erreichen.

Die größte bekannte Niederschlagsmenge eines Monates beträgt 78,2 cm (Granada city, Juni 1897), die größte Tagesmenge 17,5 cm (ebenda, 18. Juni 1897); zu Massaya sinkt sie kein Jahr unter 7 cm herab.[3])

Die Hauptmasse der Regentage (Tab. XVa, C) entfällt natürlich auf die Monate Mai—Oktober (über 90 %) und die Regenwahrscheinlichkeit beträgt daher in dieser Zeit 50 bis etwa 70 %. Auf die übrigen Monate fällt der Rest von weniger als 10 % der Regentage und ein ebenso großer Teil der Regenmenge. Daraus ergibt sich, daß die seltenen Regengüsse der Trockenzeit denen der Regenzeit an Stärke nichts nachgeben. Die Regenwahrscheinlichkeit beträgt aber nicht einmal 10 % und wird während der Monate Januar—März fast Null.

---

[1]) Die Beobachtungen für das Jahr 1899 zeigen diesen typischen Gang weniger scharf; die Ostwinde dominieren auch im Sommer.

[2]) Die SW.—W. Winde müssen vorher die allerdings nicht hohe Wasserscheide (300—500 m) übersetzen, erscheinen mithin als Fallwinde, können daher allein kaum sehr bedeutende Regenmengen bringen. An der Südwestküste dagegen muß ein stärkeres Vordringen der SW. Winde größeren Niederschlag hervorrufen, denn hier werden sie zum Anstiege gezwungen. So hatte S. Antonio 1898 bei kräftigen SW. Winden 205,9 cm, 1899, in welchem Jahre der Passat in das pazifische Küstengebiet übergriff, 170,7 cm Regen.

[3]) Met. Zeitschr. 1899, S. 81, weitere Angaben.

4. Das Südwestgebiet. Die Regenverteilung ist nahezu dieselbe wie im Veranogebiete, vielleicht noch extremer (Tab. XIV, D, S. 36; Tab. XVI, D, S. 40; Anhang, Tab. III, S. 91). Zirka 94 % des Niederschlages fallen von Mai—Oktober, denn hier wirken ja die Südwestwinde — zum Anstiege an der Küste gezwungen — gleichzeitig mit den sommerlichen Wärmegewittern. Die Sommerregen erreichen infolgedessen eine Höhe von 200 cm. Die Niederschläge des Winterhalbjahres (6 %) und namentlich der Monate Januar bis April (weniger als 1 %) sind äußerst gering. Dementsprechend sinkt die Regenwahrscheinlichkeit von fast 50 % im Sommer auf 3 % im Winter herab und ist in den Monaten Januar bis März ebenso gering wie im Veranogebiete.

Die Niederschlagskarte.

Auf Grund dieses gesamten Materials, nicht nur der Regenmengen und ihrer Reduktion, sondern auch der scharf ausgesprochenen Regenverteilung und der Anzahl der Regentage und endlich auch auf Grund der Vegetationsverhältnisse wurde unter Berücksichtigung der Reliefformen des Landes eine Regenkarte des San Juangebietes für die Jahre 1898—1900 entworfen.[1])

Trotz der Mangelhaftigkeit des Materials läßt schon die scharfe Trennung nasser und trockener Gebiete größere Irrtümer leicht vermeiden. Dazu gesellt sich noch die Tatsache, daß ganz Zentralamerika, daher auch unser Gebiet gleichzeitig entweder ein trockenes oder nasses Jahr hat, Ausnahmen von dieser Regel sich aber wieder auf bestimmte Gebiete beziehen, so daß schon mit Hilfe von verhältnismäßig wenig Stationen der Charakter des Jahres erkannt und der Fehler des Reduktionsfaktors kaum so groß werden kann, um bei den großen Niederschlagsunterschieden der einzelnen Teilgebiete und den großen Intervallen der Isohyeten (meist 100 cm) auf die Ziehung der letzteren einen bedeutenden Einfluß zu nehmen. Außerdem ergab — wie schon oben (S 9) erwähnt wurde — die Reduktion nach verschiedenen Stationen sehr ähnliche Werte, was auf ihre Richtigkeit schließen läßt und umfaßt endlich das an Stationen arme Gebiet nur den nördlichen Teil des Veranogebietes. Daß die Regenkarte auch für eine längere Periode annähernd ihre Giltigkeit bewahrt, wurde oben (S. 32) bereits hervorgehoben.

Durch Ausplanimetrierung wurde der Flächeninhalt des gesamten Gebietes sowie der einzelnen natürlichen Unterabteilungen und die Regenmenge dieser Areale ermittelt. Die Division der letzteren

[1]) Mit Hilfe von 50 Stationen auf Grund des oben S. 2 angeführten Kartenmaterials in der Sanson-Flamsteed'schen flächengetreuen Projektion im Maßstabe 1 : 3000000. Beilage 1.

durch die entsprechenden Flächeninhalte ergab die Regenhöhen des Gesamtgebietes und seiner Abteilungen[1]) (Tab. XVIII).

Tabelle XVIII.

Flächeninhalt, Niederschlagsmengen und -höhen des San Juangebietes und seiner Unterabteilungen.

Gebiete	a Flächeninhalt in km²	b Niederschlagsmenge in km³	c Niederschlagshöhe in cm
1. Managuasee	1,134	1,350	120,0
2. Nicaraguasee	7,704	12,305	159,7
3. Einzugsgebiet des Nicaraguasees . .	21,670	39,348	181,6
4. Flußgebiet oberhalb F. S. Carlos . .	30,510	53,003	173,7
5. Flußgebiet zwischen F. S. Carlos und der S. Carlosmündung	2,970	9,661	325,3
6. Flußgebiet des Rio S. Carlos	3,240	12,611	389,2
7. Flußgeb. zwischen F. S. Carlos u. Ochoa	6,210	22,270	358,6
8. Flußgebiet oberhalb Ochoa ohne Seen	27,880	61,618	221,1
9. Flußgebiet oberhalb Ochoa	36,720	75,273	205,0
10. Flußgebiet des Sarapiqui	?	?	ca. 465,0
11. Flußgebiet Ochoa-Greytown	4,950	25,719	519,4
12. Flußgebiet des S. Juan	ca. 42,000	ca. 102,000	ca. 243,0

In den einzelnen Gebieten erfolgte die Aufteilung der Regenhöhe auf die Monate nach der prozentuellen Verteilung des Regens über das Jahr im Mittel einer größeren Anzahl gleichmäßig verteilter Stationen; dabei wurde das Gewicht der einzelnen Stationen nach der Bedeutung ihrer Lage und Vollständigkeit ihrer Beobachtung angenommen.

Die Teilgebiete wurden dann mit Rücksicht auf jährlichen Gang und Flächeninhalt kombiniert (Tab. XIX, S. 46 u. 47). Wieder scheint die Mangelhaftigkeit des Materials im Veranogebiete befürchten zu lassen, daß die monatliche Aufteilung nicht den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen werde. Davor schützt aber die hier scharf ausgesprochene jährliche Regenperiode und eine auf Grund nur weniger Stationen vorgenommene Aufteilung zeigte in der Tat nur sehr geringe Unterschiede gegenüber den in Tab. XIX ange-

[1]) Auch andere Grundlagen als die für meine Karte angenommenen, so die Karte Sappers in Pet. Ergh. N. 151 ergaben keine wesentlich abweichenden Resultate nach Fläche und Regenmenge; die Abweichungen betrugen meist 3—6%. Das Flußgebiet des San Carlos in Pittiers Darstellung ergab 3260 km² und 391,8 cm Regenhöhe. Vgl. damit Tab. XVIII.

Tabelle XIX. Monatliche Niederschlagshöhen in cm und Prozenten in den einzelnen Teilen des S. Juangebietes (1898—1900).

Art der Größe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
A. Flußgebiet oberhalb F. S. Carlos $\frac{2\ +\varkappa+\mu+2\,b+a^1)}{5}$													
a) ohne Seen													
cm	3,3	2,1	1,1	1,2	22,5	28,5	25,6	23,3	22,9	33,3	13,1	4,7	181,6
b) mit Seen													
cm	3,1	2,1	1,0	1,2	21,6	27,3	24,5	22,2	21,9	31,8	12,5	4,5	173,7
a und b %	1,8	1,2	0,6	0,7	12,4	15,7	14,1	12,8	12,6	18,3	7,2	2,6	
B. Managuasee $\left[\frac{\text{Tipitapa + Managua}}{2} + \text{Momotombo}\right] : 2$													
cm	0,0	0,0	0,0	0,1	18,9	27,0	19,5	6,6	15,3	39,5	4,0	1,0	131,9
%	0,0	0,0	0,0	0,1	14,3	20,5	14,8	5,0	11,6	29,9	3,0	0,8	
C. Nicaraguasee $\frac{\iota+\varkappa+\mu+\varrho}{4}$													
cm	3,0	1,8	1,1	1,1	20,6	24,3	24,1	20,1	18,8	29,1	11,5	4,2	159,7
%	1,9	1,1	0,7	0,7	12,9	15,2	15,1	12,6	11,8	18,2	7,2	2,6	
D. Flußgebiet zwischen F. S. Carlos und Ochoa $\frac{[(\iota+\eta+\gamma):3].\ 2+\varepsilon}{3}$													
cm	21,5	16,8	8,6	11,5	31,6	35,9	51,3	39,5	37,6	36,2	39,8	28,3	358,6
%	6,0	4,7	2,4	3,2	8,8	10,0	14,3	11,0	10,5	10,1	11,1	7,9	

E. Flußgebiet des Rio San Carlos $\frac{2\varepsilon + 2\delta + \gamma}{5}$

cm	23,8	21,4	12,1	17,5	35,8	38,5	49,0	34,3	33,5	41,6	51,0	30,7	389,2
%	6,1	5,5	3,1	4,5	9,2	9,9	12,6	8,8	8,6	10,7	13,1	7,9	

F. Flußgebiet oberhalb Ochoa ohne Seen

(Kombination aus A a und D unter Rücksichtnahme auf die Gebietsgrößen)

Anteil v. A a, cm	2,5	1,7	0,8	1,0	17,5	22,1	19,9	18,1	17,8	25,8	10,2	3,7	141,1
Anteil v. D, cm	4,8	3,8	1,9	2,6	7,0	8,0	11,4	8,8	8,4	8,1	1,8	6,3	79,9
Summe, cm	7,3	5,5	2,7	3,6	24,5	30,1	31,3	26,9	26,2	33,9	19,1	10,0	221,0
%	3,3	2,5	1,2	1,6	11,1	13,6	14,2	12,2	11,9	15,3	8,6	4,5	

G. Flußgebiet oberhalb Ochoa

(Kombination aus A b und D unter Rücksichtnahme auf die Gebietsgrößen)

Anteil v. A b, cm	2,6	1,7	0,9	1,0	17,9	22,6	20,3	18,5	18,2	26,4	10,4	3,8	144,3
Anteil v. D, cm	3,6	2,9	1,5	1,9	5,3	6,1	8,7	6,7	6,4	6,1	6,7	4,8	60,7
Summe, cm	6,2	4,6	2,4	2,9	23,2	28,7	29,0	25,2	24,6	32,5	17,1	8,6	205,0
%	3,0	2,2	1,2	1,4	11,4	14,0	14,1	12,3	12,0	15,9	8,3	4,2	

H. Flußgebiet des Sarapiqui $\frac{\delta + \gamma}{2}$

cm	29,8	25,6	17,2	23,7	40,9	49,7	56,7	43,7	40,0	40,0	57,2	40,5	465,0
%	6,4	5,5	3,7	5,1	8,8	10,7	12,2	9,4	8,6	8,6	12,3	8,7	

[1]) Angabe der benützten Stationen. Vergl. Tabelle XVI, letzte Kolonne.

nommenen Beträgen. Schließlich werden wir bei der Besprechung der Resultate meist mehrere Monate zusammenfassen, wodurch etwaige Fehler noch vermindert werden. Die Zusammenstellung der für die ganzen Gebiete geltenden Werte nach Jahreszeiten (Tab. XX) zeigt die schon bei den einzelnen Stationen besprochenen Tatsachen, nur mit dem Unterschiede, daß die Gegensätze im Veranogebiet etwas gemildert, im Passatgebiete etwas verschärft erscheinen, da ja nicht alle Abschnitte des Flußgebietes vollständig dem reinen Verano- oder Passatgebiete angehören. Dasselbe gilt bezüglich der Monate.

Tabelle XX.

Jahreszeitliche Niederschlagshöhen in den einzelnen Teilen des San Juangebietes.

Gebiet:	In Prozenten				In cm			
	Mai-Okt.	Nov.-April	Nov.-Dez.	Jan.-April	Mai-Okt.	Nov.-April	Nov.-Dez.	Jan.-April
Flußgebiet oberhalb F. S. Carlos								
ohne Seen	85,9	14,1	9,8	4,3	156,1	25,5	17,8	7,7
mit Seen	85,9	14,1	9,8	4,3	149,3	24,4	17,0	7,4
Managuasee	96,1	3,9	3,8	0,1	126,8	5,1	5,0	0,1
Nicaraguasee	85,8	14,2	9,8	4,4	137,0	22,7	15,7	7,0
Flußgebiet zwischen F. S. Carlos			Nov.-Jan.	Feb.-April			Nov.-Jan.	Feb.-April
und Ochoa	61,4	38,6	18,7	10,3	232,1	126,5	89,6	36,9
Flußgebiet d. Rio S. Carlos . .	59,8	40,2	27,1	13,1	232,7	156,5	105,5	51,0
Flußgebiet oberh. Ochoa ohne Seen	78,3	21,7	16,4	5,3	172,9	48,2	36,4	11,8
mit Seen	79,7	20,3	15,5	4,8	163,2	41,8	31,9	9,9
Flußgebiet des Sarapiqui . . .	58,3	41,7	27,4	14,3	271,0	194,0	127,5	66,5

Relative Feuchtigkeit und Verdunstung.

Es scheint angezeigt, diese beiden Faktoren gemeinsam, aber getrennt von den Regenverhältnissen zu behandeln, da sich einerseits eine enge Abhängigkeit des jährlichen Ganges der Verdunstung von der relativen Feuchtigkeit zeigt, anderseits beide im gleichen Sinne vom Gange des Niederschlages abweichen (Nachhinken der Amplituden). Nicht das regenreichere Halbjahr weist die größte relative Feuchtigkeit auf (Tab. XXI, S. 49), nicht einmal im extremen Verano- und Südwestgebiete, sondern überall das Halbjahr Juli bis Dezember. Im Laufe der niederschlagsärmeren Jahreshälfte ist die Luft allmählich trockener geworden; die Niederschläge der ersten Regenmonate heben zwar rasch die relative Feuchtigkeit,

doch genügt diese Hebung noch nicht, um Mai und Juni[1]) zu den sechs feuchtesten Monaten zählen zu können; ja der Mai gehört noch mit zu den drei trockensten Monaten. Erst vom Juli an erlangt die Luft jene hohe Feuchtigkeit, die sie durch ein halbes Jahr ziemlich gleichmäßig bewahrt. Denn selbst im November und Dezember, wenn im Trockengebiete nur mehr geringe Niederschläge auftreten, bleibt die relative Feuchtigkeit sehr hoch. Erst vom Januar an gewinnt die Luft rasch wieder große Trockenheit.

Tabelle XXI.

Höhe der relativen Feuchtigkeit in den Jahreszeiten.

Gebiet und Ort	Jan.-Juni	Juli-Dez.	März-Mai	Nov.-Jan.	Differenz d. 3 feuchtesten u. trockenst. Monate	Differenz zwischen Sommer- u. Passatregenzeit	Differenz zwischen Jan.-Juni und Juli-Dez.
Passatgebiet:							
Greytown 1898—1900	83,6	86,9	81,5	87,0*	5,6	1,7	3,3
Ochoa 1898—1900	89,3	90,8	88,1	91,6	3,5	0,0	1,1
Deseado 1898	89,2	91,3	86,4	94,3	8,1	—	2,1
Übergangsgebiet:							
Sabalos 1898/1900	86,1	90,1	84,2	89,6**	6,2	1,8	4,0
F. S. Carlos 1898—1900 . .	84,7	89,8	81,5	90,1	8,6	2,3	5,1
Veranogebiet:			März-Mai	Sept.-Nov.		Diff. der Sommer- und Trockenz.	
Sapoa 1899/1900	86,2	90,2	84,1	91,0	6,9	—	4,0
Las Lajas 1898 + Rivas 1900	82,8	88,9	81,1***	90,7	10,8	4,6	6,1
S. Ubaldo 1900	80,0	86,3	77,9	88,3	10,4	6,0	6,3
Südwestgebiet:			Aug.-Okt.	Febr.-April			
Tola Gage Station 1900 . . .	82,1	91,5	78,9	94,1	15,2	8,5	9,4

* Juni—Aug. 87,1%; ** Juli—Sept. 90,4%; *** Febr.—April 79,9%.

Wieder besitzt das Passatgebiet größere Gleichmäßigkeit; die Differenz zwischen den beiden Halbjahren beträgt nur 1—3%. Die drei feuchtesten Monate (Nov.—Jan., entsprechend den Haupt-Passatmonaten) weichen von den drei trockensten (März—Mai), die wieder den drei regenärmsten Monaten nachhinken, um 4—6% ab. Zunehmende Gegensätze finden sich im Übergangsgebiete. Im

[1]) Dies zeigt am besten ein Vergleich der beiden letzten Kolonnen der Tabelle XXI.

Veranobereiche ist der Unterschied zwischen den beiden Halbjahren bereits auf 6%, der zwischen den trockensten und feuchtesten Monaten (Sept.—Nov.) auf 10% gestiegen. Es muß gleich hier darauf verwiesen werden, daß im Veranogebiete nicht nur Jan.—Juni geringere relative Feuchtigkeit (bis gegen 9%) als im Passatgebiete besitzen, sondern daß sie auch von Juli bis Dez. um mehr als 4% kleiner ist, ja daß sie sogar in den drei feuchtesten Monaten bis um 3% gegenüber den Werten für das Passatgebiet zurückbleibt, was im Vereine mit der höheren Temperatur für Größe und Gang der jährlichen Verdunstung von Bedeutung ist.

Wie hinsichtlich der Regenverhältnisse scheint auch in Bezug auf die relative Feuchtigkeit auf der Südwestseite die größte Gegensätzlichkeit zu herrschen. Nirgends sonst steigt der Unterschied der beiden Halbjahre so hoch (9%); Juli—Dezember (91,5) resp. die drei feuchtesten Monate besitzen hier größere Feuchtigkeit als sonst wo. Die Monate August—Oktober (94,1 %) übertreffen Februar—April um 15% und in diesen Monaten ist die Luft hier noch trockener als im Veranogebiete. Beides deutet wieder auf den Einfluß des Südwestmonsuns.

Betrachtet man schließlich noch den Gang der relativen Feuchtigkeit von Monat zu Monat (s. Anhang, Tab. VI, S. 93 u. 94 und Beilage 2, Fig. 3; Beilage 3, Fig. 7 und 8), so gelangt man zur Aufstellung folgender Sätze: 1. Die Amplituden der relativen Feuchtigkeit hinken denen des Regens um durchschnittlich einen Monat nach; um denselben Betrag treten daher auch Maxima und Minima verspätet auf. 2. Je ungleichmäßiger der Niederschlag über das Jahr verteilt ist (Veranogebiet), umso ähnlicher ist der Gang der relativen Feuchtigkeit dem des Niederschlages und zugleich umso widersprechender dem Gange der Verdunstung von der Landfläche, der in diesem Falle sich der Niederschlagskurve eng anschmiegt). (Vgl. Beilage 2, Fig. 3: hohe relative Feuchtigkeit, hohe Verdunstung). 3. Je gleichmäßiger der Niederschlag verteilt ist, umso weniger paßt sich der Gang der relativen Feuchtigkeit dem des Niederschlages an und umsomehr entspricht er der Verdunstungskurve (Beil. 3, Fig. 7 u. 8).[1])

Verdunstungsbeobachtungen liegen leider nur aus dem Übergangs- und Veranogebiete vor. Der jährliche Gang (Tab. XXII, S. 51, und Anhang, Tab. VII, S. 94 und 95) der Verdunstung von

[1]) Die Bewölkung (nach den täglichen Beobachtungen Dr. E. Flints zu Rivas 1898/1899) erreicht den größten Betrag in dem Halbjahre Juni—Nov. (6,6), dagegen Dez.—Mai nur 3,2; die dichteste Wolkendecke haben Juli—Sept. (7,0), die geringste Febr.—April (2,6). Die Maxima fallen auf Juli (7,5) und Oktober (7,1), das Minimum auf März (2,2). Es sind dies die einzigen vorhandenen Beobachtungen. Siehe auch Anhang, Tabelle V, S. 93.

Tabelle XXII.

Die Verdunstungshöhe von Wasserflächen nach Jahreszeiten.

Gebiet und Ort	In Prozenten				In cm			
	Jan.-Juni	Juli-Dez.	März-Mai	Aug.-Nov.	Jan.-Juni	Juli-Dez.	März-Mai	Aug.-Nov.
Übergangsgebiet:								
F. S. Carlos 1898—1900	56,6	43,4	32,5	28,1	61,0	47,0	35,1	30,3
Veranogebiet:								
Sapoa 1900	62,3	37,7	35,9[1]	25,2[2]	78,3	47,4	45,4[1]	31,3[2]
Las Lajas 1898	62,9	37,1	40,7	4,0[3]	78,6	46,4	50,6	30,1[3]
San Ubaldo 1898/1900 .	55,6	44,4	31,7	29,6[4]	82,3	65,7	47,0	43,7[4]
Tipitapa 1900 (und einige Monate von 1899) . .	52,7	47,3	32,5	30,5[5]	82,0	73,8	50,4	47,7[5]
Seen:	Febr.-Juli	Aug.-Jan.	März-Mai	Okt.-Dez.	Febr.-Juli	Aug.-Jan.	März-Mai	Okt.-Dez.
Nicaraguasee 1898/1900	57,5	42,5	33,7	20,9	75,3	55,6	44,0	27,3
	März-Aug.	Sept.-Febr.	März-Mai	Nov.-Jan.	März-Aug.	Sept.-Febr.	März-Mai	Nov.-Jan.
Managuasee 1900 . . .	54,3	45,7	31,9	22,1	85,7	71,8	50,4	34,8

[1] Febr.—April 36,6% (46,1 cm);
[2] Juli—Okt. 23,4% (28,9 cm);
[3] Sept.—Dez. 23,7% (29,1 cm);
[4] Sept.—Dez. 28,3% (41,8 cm);
[5] Nov.—Feb. 27,7% (43,3 cm).

Wasserflächen wird dadurch charakterisiert, daß die Verdunstung im Halbjahre der höheren relativen Feuchtigkeit geringer ist, als in den trockeneren sechs Monaten. Die relativ trockensten Monate (März—Mai) besitzen die größte Verdunstung. Alles dies weist auf die enge Beziehung zur relativen Feuchtigkeit. Die jährliche Schwankung ist sehr gering und beträgt im Mittel der sechs Stationen nur 7%. Nur die zwei Stationen an der Westküste des Nicaraguasees zeigen einen größeren Kontrast der entgegengesetzten Jahreszeiten und Monate. Verglichen mit dem Gang des Niederschlages sind die Amplituden entgegengesetzt gerichtet und meist verschoben, so daß das Maximum auf April—Mai, das Minimum auf Oktober—November fällt. Wie sich der Gang der Verdunstung von Landflächen gestaltet, kann erst weiter unten gezeigt werden (S. 74 u. 75).

Der Abfluß.

Abflußmengenmessungen wurden an sehr vielen Flüssen wiederholt vorgenommen[1]), doch fanden kontinuierliche Pegelablesungen durch alle drei Jahre nur an wenigen Meßstellen statt. Deshalb konnten nur die Beobachtungen von Sabalos und Ochoa am San Juanflusse und die Messungen am Rio San Carlos, für unsere Zwecke verwertet werden.

Zur Bestimmung der Abflußmenge wurden die beim U. S. G. S. gebräuchlichen Methoden[2]) verwendet. Es wird in Ermangelung von Brücken — wie es in unserem Gebiete der Fall ist — ein Drahtseil über den Fluß gespannt, an dem ein Kasten von ca. 1 m^3 Inhalt in Rollen läuft. Von hier aus nimmt der Hydrograph, der den Kasten selbst weiterbewegen und fixieren, heben und senken kann, die Querschnitts- und Geschwindigkeitsmessungen vor. Zuerst wird die Breite des Flusses direkt oder durch Triangulierung ermittelt, hierauf die Einteilung in Sektionen von 10 oder 20 Fuß (3 oder 6 m) vorgenommen; die Teilpunkte werden am obenerwähnten Drahtseile oder an einem zweiten, parallel gespannten, durch Marken bezeichnet. An diesen Punkten wird die Tiefe mit Lotleinen gemessen. Wechseln die Tiefen rasch, so werden weitere Tiefenbestimmungen eingeschaltet. Ebenso wird an jedem Teilpunkte — bei großer Gleichförmigkeit des Querprofiles nur an jedem zweiten die Geschwindigkeit in kleinen Intervallen von Oberfläche bis zum Grunde bestimmt. Besondere Sorgfalt wird den Ufersektionen zugewendet.

Der Geschwindigkeitsmesser (Schalenflügel) besitzt an einem Ende ein Schalenkreuz, am anderen eine Fahne. Um zu verhindern, daß bei größerer Geschwindigkeit Lotleine oder Strommesser aus ihrer vertikalen Lage kommen, wird 15—30 m oberhalb der Meßstelle ein Seil über den Fluß gespannt. Eine Leine wird am Instrumente befestigt und führt über eine an jenem Seile frei beweglich angebrachte Rolle zur Hand des Beobachters, so daß dieser jederzeit in der Lage ist, die Stellung des Instrumentes zu regulieren. Ein mit dem Schalenkreuz verbundenes elektrisches Zählwerk gibt die Anzahl der Umdrehungen und die Beobachtungsdauer in Sekunden an. Die Konstanten zur Umwandlung der Umdrehungen per sec. in Geschwindigkeiten per sec. werden für

---

[1]) U. St. G. S. 1900/1901, Part IV, S. 548—573.

[2]) Näheres siehe U. S. G. S. 1897/98, Part IV, S. 17—30 u. 1898/99, Part IV, S. 20—22; Zentralblatt d. Bauverw. 1906, S. 81.

jedes Instrument auf das Sorgfältigste bestimmt, wiederholt geprüft und in die „ratingtable“ eingetragen.[1])

Der Querschnitt jeder Sektion, erhalten durch Multiplikation seiner mittleren Tiefe mit der Breite (10 oder 20 Fuß), ergibt mit seiner mittleren Geschwindigkeit multipliziert die sekundliche Abflußmenge der Sektion. Die Summe aller Sektionen ergibt die gesamte Abflußmenge an der betreffenden Flußstelle.

Die Abflußmessungen werden möglichst oft und bei den verschiedensten Pegelständen angestellt. Die Eintragung der gemessenen Abflußmengen und der gleichzeitig beobachteten Pegelstände in ein rechtwinkliges Ordinatensystem führt zur Konstruktion einer Konsumptionskurve resp. Konsumptionstabelle, der die Abflußmengen, die den täglich zweimal[2]) abgelesenen Pegelständen entsprechen, direkt entnommen werden können. Es wird dabei angenommen, daß die abfließende Wassermenge für gleiche Pegelstände konstant oder vielmehr die Abweichung bei Steigend- oder Fallendwasser vom Werte der Konsumptionskurve (die aus Messungen in beiden Stadien gewonnen wurde) zu vernachlässigen sei.

Da die Messungen nur an günstigen Flußstellen, d. h. an solchen, wo Flußbett und Kiesbänke möglichst konstant sind, vorgenommen werden, so wird die Konsumptionstabelle als für mehrere Jahre giltig betrachtet. Doch sind nach besonderen Ereignissen, als Hochfluten, Nachmessungen vorzunehmen. Die Verwendung der angeführten Beobachtungs- und Berechnungsmethoden berechtigt uns zu dem Schlusse, daß die Resultate für unsere Zwecke hinreichende Genauigkeit besitzen.

Im U. S. G. S. sind für unser Gebiet nur die monatlichen Abflußmengen[3]) und die Monatsmaxima und -minima angeführt, so daß auch hier auf eine speziellere Darlegung verzichtet werden muß.

Die Messungen zu Sabalos wurden 0,8 km oberhalb der Einmündung des Sabalos vom Januar 1898 bis Oktober 1899 vorgenommen, dann aber ein kleines Stück stromaufwärts zur

---

[1]) Um die Konstanten zu bestimmen, wird das Instrument in stagnierendem Wasser entweder auf einer Rollbahn oder an einem Drahtseile mit genau bekannter Geschwindigkeit eine bestimmte Zeit hindurch bewegt, verschieden tief eingetaucht und die Anzahl der gemachten Umdrehungen mit der bekannten Geschwindigkeit verglichen. Die Versuche mit schräger Stellung des Instrumentes gegen die Bewegungsrichtung ergaben bis zu ziemlich großen Winkeln (bis 45°) nur kleine Abweichungen von den Werten für parallele Stellung. U. S. G. S. 1897/98, S. 29 u. 30.

[2]) Wenn es an entsprechenden Beobachtern fehlt, werden die Pegel nur jeden zweiten Tag abgelesen. Ebenda S. 27. In unserem Falle wurden aber die Ablesungen alle Tage angestellt. — U. S. G. S. 1900/01, Part IV, S. 560.

[3]) Die Angaben sind in acre-feet gemacht. (1 Acre foot = 1223,415 m^3).

Mündung des kleinen Farina verlegt.[1]) Da der San Juan zwischen beiden Punkten keine Nebenflüsse empfängt, so kann der Abfluß an beiden Punkten als gleich groß angenommen werden. In beiden Fällen wurden die Pegel mit den Ufermarken des Präzisionsnivellement verbunden und konnten so aufeinander reduziert werden. Die hier gemessenen Abflußmengen (Anhang, Tab. IX, S. 96) kann man als den Ausfluß des Nicaraguasees betrachten, da der San Juan von Fort San Carlos bis hierher keine nennenswerten Nebenflüsse empfängt.[2])

Die Messungsstelle zu Ochoa befindet sich 5 km unterhalb der Einmündung des Rio San Carlos. Hier wurden 51 Messungen der Abflußmenge in der Zeit vom 5. Oktober 1899 bis 10. Oktober 1900 bei Pegelständen von — 4,08 bis + 1,06 m, einem Querschnitte von 469,0 bis 1,421,5 m^2 und einer Abflußmenge von 383,96 bis 2006,71 m^3 sec. vorgenommen.[3])

Am Rio San Carlos wurde der Abfluß 5 km oberhalb der Mündung gemessen. Die ebenfalls über 3 Jahre ausgedehnten Sarapiquibeobachtungen kommen für uns nicht in Betracht (vergl. oben S. 4 u. 7).

Die Beobachtungen am Rio San Carlos und die Differenz der Werte von Ochoa und Sabalos ergeben uns den Abfluß für Passatgebiete mit sehr hohem Regenfall. Die Resultate von Sabalos geben den Abfluß für das trockene Veranogebiet, denn das Einzugsgebiet dieser Meßstelle gehört nur zum geringen Teile dem Übergangs- und nirgends dem reinen Passatgebiete an. Da aber in demselben große Seen liegen, welche die Höhe und jährliche Periode des Abflusses wesentlich beeinflussen, so ist ein Vergleich mit dem Abflusse der anderen Gebiete nur dann gestattet, wenn der Einfluß dieser Seen eliminiert wird. Für den Nicaraguasee ist dies möglich; denn das Projekt, den interozeanischen Kanal durch diesen See zu führen, veranlaßte die Kanalkommission, eine große Reihe von Beobachtungen, die zur Erkenntnis des Wasserhaushaltes dieses Beckens nötig sind, mit größter Sorgfalt anzustellen. In der Verarbeitung des vorliegenden Materiales wurde aber von der Methode der Kommission abgewichen.

Der Wasserhaushalt eines Sees läßt sich durch die Formel $S = E + N - (A + V)$ ausdrücken, wobei S die Schwankung des Sees, E den Einfluß in den See, N den Niederschlag auf der See-

---

[1]) Man fürchtete einen Einfluß des Sabalos auf die Messung während der Regenzeit durch Rückstau; dies hat sich aber nicht bestätigt. U. S. G. S. 1900/01, Part IV, S. 558.

[2]) U. S. G. S. 1900/01, Part IV, S. 556. So auch von den Amerikanern verwertet, ja dazu nur vorgenommen.

[3]) Für die übrigen Meßstellen sind solche nähere Angaben nicht gemacht

oberfläche, A den Abfluß des Sees und V die Verdunstung von der Seeoberfläche bedeutet.[1]) Es kann darnach der Einfluß in einen See, d. i. der Abfluß aus seinem Einzugsgebiete ermittelt werden, wenn die übrigen genannten Faktoren bekannt sind. — Die Oberflächenschwankungen konnten mit großer Genauigkeit bestimmt werden. Denn die Kommission hatte im See vier Pegel in annähernd gleichen Abständen[2]), in einiger Entfernung vom Ufer aufgestellt, mit den Ufermarken des Präzisionsnivellement in Verbindung gebracht und ihren Stand täglich notiert.[3]) Das Mittel aus den täglichen Ständen (1898—1900) ergab die mittlere Höhe der Seeoberfläche (31,75 m) über dem Meeresspiegel. Die Differenz der Pegelstände zu Anfang und Ende eines Monates multipliziert mit der Seeoberfläche lieferte die Zu- resp. Abnahme, mithin die Schwankung des Sees in jedem Monate. Tabelle VIII, Anhang, S. 95 enthält diese Werte und ihr dreijähriges Mittel.[4]) Der Niederschlag auf der Seeoberfläche wurde aus der Regenkarte planimetrisch hergeleitet (Tabelle XIX, S. 46 u. 47), der Ausfluß war durch die Abflußmessungen von Sabalos gegeben. Es erübrigte nur mehr die Größe und den jährlichen Gang der Verdunstung zu ermitteln. Die schon früher angeführten Gründe (S. 34) ließen es angezeigt erscheinen, die Punkte gleicher Verdunstung einfach durch gerade Linien zu verbinden.[5]) Durch Planimetrierung wurde die Verdunstungsmenge[6]) und durch Division mit der Seeoberfläche die Verdunstungshöhe bestimmt, und weiterhin die Aufteilung auf die Monate in derselben Art wie bei dem Niederschlage vorgenommen. Da die Ostwinde namentlich in der Trockenzeit kräftig wehen, so dürfte der Prozentanteil dieser Monate etwas zu klein ausgefallen sein (Vergrößerung der Oberfläche, Verhinderung der Ansammlung stagnierender feuchter Luft über dem See), ein Umstand auf den wir noch zurückkommen werden. Tab. XXIII (S. 56) gibt auf Grund obiger Gleichung den Einfluß in den Nicaraguasee, der gleich dem Abflusse seines Einzugsgebietes ist.[7]) Die Werte für die Monate März und April

[1]) Forel, Seenkunde, S. 58.

[2]) Sapoa, Granada, S. Ubaldo, F. San Carlos, zeitweise zu Las Lajas, Morrito und Tortuga. U. S. G. S. 1900/01, Part IV, S. 552.

[3]) Tabelle der täglichen mittleren Pegelhöhe ebenda S. 552—555.

[4]) Im U. S. G. S. 1900/01, Part IV, S. 556—558, sind diese Werte in acre-feet mitgeteilt.

[5]) Nach der Verteilung der Lufttemperatur und der relativen Feuchtigkeit in unserem Gebiete sollten sie gleich den Isohyeten nach Süden, wegen der gegen die Mitte des Sees hin abnehmenden Verdunstung nach Norden ausgebogen sein.

[6]) Die gewonnene Verdunstungsmenge dürfte, wie eine genaue Überlegung gibt, eher zu klein ausgefallen sein, ein Umstand, der, wieder durch die etwas zu große Abflußmenge von Sabalos (hinsichtlich E) kompensiert erscheint.

[7]) Im U. S. G. S. wurde als Niederschlagshöhe einfach das Mittel der am See liegenden Stationen (ohne Reduktion!) genommen. Die Verdunstung

Tabelle XXIII. Der Wasserhaushalt des Nicaraguasees (1898—1900).

(In cm, bezogen auf die Seeoberfläche.)

Art der Größe	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Abflußhöhe	19,5	15,5	14,5	12,2	11,7	12,6	16,8	18,3	19,2	23,0	23,5	23,7	210,5
Verdunstungshöhe .	9,5	10,0	13,8	15,8	14,4	11,4	9,9	9,7	9,1	9,2	8,9	9,2	130,9
Summe beider . . .	29,0	25,5	28,3	28,0	26,1	24,0	26,7	28,0	28,3	32,2	32,4	32,9	341,4
Schwankungshöhe .	— 16,0	— 22,5	— 25,3	— 23,4	— 3,5	+ 15,0	+ 29,4	+ 16,9	+ 16,3	+ 36,2	+ 5,2	— 11,3	+ 17,0
Summe der 3 Größen	13,0	3,0	3,0	4,6	22,6	39,0	56,1	44,9	44,6	68,4	37,6	21,6	358,4
Niederschlag . . .	3,0	1,8	1,1	1,1	20,6	24,3	24,1	20,1	18,8	29,1	11,5	4,2	159,7
Einfluß	10,0	1,2	1,9	3,5	2,0	14,7	32,0	24,8	25,8	39,3	26,1	17,4	198,7

erscheinen nicht sehr verläßlich, doch kann der Fehler bei der Zusammenfassung mehrerer Monate nur von geringer Bedeutung sein, namentlich bei der Aufteilung des Einflusses auf das große Einzugsgebiet (21,670 km²).

Der Wasserhaushalt des Managuasees konnte dagegen nicht festgestellt werden, da an ihm keine Pegelbeobachtungen angestellt wurden; dadurch muß die Genauigkeit unserer Schlüsse beeinträchtigt werden. Doch ist zu bedenken, daß bei der Kleinheit dieses Sees (1134 km²) gegenüber der in Rechnung kommenden Landfläche, seine Einwirkung nur schwach sich geltend machen kann. Nach den Verdunstungsmessungen von Tipitapa war es möglich den Niederschlag und die Verdunstung an seiner Oberfläche zu vergleichen und da zeigt es sich, daß letztere außer in 4 Regenmonaten stets überwiegt. In der Trockenzeit wird dadurch der

für die trockenen Monate wurde auch nach der Formel durch Einsetzung des als bekannt angenommenen Einflusses ermittelt. Die Zahl der zu Grunde liegenden Einflußmessungen ist aber viel zu gering, um daraus richtige Schlüsse ziehen zu können. Siehe auch Sapper in Pet. M. 1901, S. 29.

Abfluß der Landfläche geschmälert, in der Regenzeit um nicht ebensoviel erhöht erscheinen; die Gegensätze werden demnach verstärkt werden. Die Verzögerung des Abflusses tritt wieder als teilweise Kompensation auf. Ohne die Einwirkung dieses Sees würde die jährliche Abflußmenge der Landfläche um 2 bis höchstens 3 cm erhöht werden, also um einen in unserem Falle unbedeutenden Betrag.

Lassen wir die Besprechung der jährlichen Abflußmengen und ihrer auffallenden Zunahme nach Osten dem folgenden Abschnitte vorbehalten und wenden wir uns der Verteilung der Abflußhöhe über die Jahreszeiten zu, so finden wir auch darnach das Jahr in zwei Hälften geschieden, eine abflußarme von Januar—Juni und eine abflußreiche von Juli—Dezember (Tab. XXIV). Das abfluß-

Tabelle XXIV.

Jahreszeitliche Abflußhöhen in den einzelnen Teilen des San Juangebietes.

Gebiet	In Prozenten				In cm			
	Jan.-Juni	Juli-Dez.	März-Mai	Sept.-Nov.	Januar-Juni	Juli-Dez.	März-Mai	Sept.-Nov.
Einzugsgebiet des Nicaraguasees . . .	16,8	83,2	3,7	46,0	11,8	58,8	2,6	32,4
Flußgebiet oberhalb Ochoa ohne Seen	25,5	74,5	7,5	38,5	28,0	81,3	8,3	42,0
Flußgebiet zwischen F. S. Carlos u. Ochoa	34,4	65,6	11,4	Juli-Sept. 33,0	84,3	159,9	27,9	Juli-Sept. 80,5
Flußgebiet des San Carlos	35,5	64,5	12,6	Okt.-Dez. 34,5	103,5	186,8	36,9	Okt.-Dez. 99,9
Flußgebiet oberhalb Ochoa	37,8	62,2	März-Mai 15,0	33,0	32,3	53,2	März-Mai 12,8	28,2
Flußgebiet oberhalb F. S. Carlos. . .	Febr.-Juli 39,5	Aug.-Jan. 60,5	April-Juni 17,3	Okt.-Sept. 33,3	Febr.-Juli 21,0	August-Januar 32,2	April-Juni 9,2	Okt.-Dez. 17,7

reiche Halbjahr fällt daher nicht mit dem regenreichen zusammen, sondern ist gegen dasselbe um zwei Monate verschoben. Die Ursache liegt in den allgemeinen Entwässerungszuständen. Nach Aufhören der Sommerregen im Oktober wird im Veranogebiete der Boden nach und nach trockener, bis er endlich staubbedeckt

in breiten viele Dezimeter tiefen Rissen klafft.[1]) Auch im Passatgebiet tritt nach der Hauptpassatzeit eine gewisse Trockenheit ein. Die zu Beginn der Regenzeit herabstürzenden Wassermassen werden nun zum Teil vom vollkommen ausgetrockneten Boden verschluckt, zum großen Teil auch durch die bei der relativ geringen Luftfeuchtigkeit sehr gesteigerte Verdunstung verbraucht. Infolge der ununterbrochenen Reihe großer Niederschläge schreitet die Sättigung von Luft und Boden rasch fort, der Abfluß hebt sich im Juni

Tabelle XXV.

Monatliche Abflußhöhen in cm und Prozenten in den einzelnen Teilen des San Juangebietes (1898—1900).

Art der Größe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
A. Flußgebiet oberhalb F. S. Carlos ohne Seen													
cm	3,6	0,4	0,7	1,2	0,7	5,2	11,4	8,8	9,2	13,9	9,3	6,2	70,6
%	5,1	0,6	1,0	1,7	1,0	7,4	16,1	12,3	13,1	19,7	13,2	8,8	
B. Flußgebiet oberhalb F. S. Carlos mit Seen													
cm	5,0	3,9	3,7	3,1	2,9	3,2	4,2	4,6	4,9	5,8	5,9	6,0	53,2
%	9,4	7,3	7,0	5,8	5,5	6,0	7,9	8,6	9,2	10,9	11,1	11,3	
C. Flußgebiet zwischen F. S. Carlos und Ochoa													
cm	24,2	14,6	10,6	8,4	8,9	17,6	31,3	27,1	22,1	23,4	29,9	26,1	244,2
%	9,9	5,9	4,4	3,4	3,6	7,2	12,8	11,1	9,1	9,6	12,3	10,7	
D. Flußgebiet des San Carlos													
cm	26,8	18,9	13,2	11,1	12,6	20,9	34,9	28,1	23,9	29,6	37,8	32,5	290,3
%	9,2	6,5	4,5	3,8	4,3	7,2	12,1	9,7	8,2	10,2	13,1	11,2	
E. Flußgebiet oberhalb Ochoa ohne Seen													
cm	8,1	3,6	2,9	2,8	2,6	8,0	15,8	12,9	12,0	16,1	13,9	10,6	109,3
%	7,4	3,3	2,6	2,5	2,4	7,3	14,5	11,8	11,0	14,8	12,7	9,7	
F. Flußgebiet oberhalb Ochoa mit Seen													
cm	8,2	5,7	4,8	4,0	4,0	5,6	8,8	8,4	7,8	8,8	10,0	9,4	85,5
%	9,6	6,7	5,6	4,7	4,7	6,5	10,3	9,8	9,1	10,3	11,7	11,0	

[1]) Sapper: Über Gebirgsbau und Boden des südlichen Mittelamerika. Pet. Ergh. N. 151, S. 68.

sehr schnell und erreicht im Juli sein erstes Maximum (Tab. XXV, S. 58, und Anhang, Tab. IX, S. 96, sowie auch Beilage 2, Fig. 3, 4; Beilage 3, Fig. 7, 8). Wassergehalt von Luft und Boden bleibt bis zum Dezember sehr hoch und der Abfluß macht infolgedessen die Schwankungen des Niederschlages (Veranillo, Maximum im Oktober) mit. Während aber die Niederschlagsabnahme nach dem Oktobermaximum resp. gegen Ende der Hauptpassatzeit eine sehr rasche ist, nimmt der Abfluß viel langsamer ab, denn bei der hohen relativen Feuchtigkeit ist die Verdunstung gering und der wasserreiche Boden gibt von seinem Vorrate reichlich ab. Daher wird das Abflußminimum erst im April (Passatgebiet) und Mai (Veranogebiet) erreicht.

Im Veranogebiete mit seiner langandauernden Trockenheit fließen von Januar—Juli nur 16,8 % des gesamten Abflusses ab (Tab. XXIV, S. 57) und die Differenz der drei abflußärmsten und -reichsten Monate beträgt 42,3 %. Je weiter wir in das Passatgebiet gelangen, umsomehr werden die Gegensätze abgestumpft, und im Flußgebiete des Rio San Carlos erreicht das Halbjahr Januar—Juli 35,5 %, der Unterschied zwischen den drei abflußreichsten und -ärmsten Monaten aber nicht einmal mehr 22 %, entsprechend der gleichförmigen jährlichen Verteilung der für den Abfluß wichtigen Faktoren.

Ein Vergleich mit der relativen Feuchtigkeit tut dar, daß beide Elemente gleiche jahreszeitliche Verteilung aufweisen. Das relativ feuchtere Halbjahr hat den größeren, das relativ trockenere Halbjahr den kleineren Abfluß, die drei relativ trockensten Monate haben den geringsten Abfluß. Für die drei relativ feuchtesten Monate zeigt sich nicht dasselbe. Denn relative Feuchtigkeit und Abfluß sind über das Halbjahr Juli—Dezember so gleichmäßig verteilt, daß die nur dreijährigen Mittel die obwaltende Gesetzmäßigkeit hier noch nicht scharf hervortreten lassen. Diese Beziehungen weisen auf den engen Zusammenhang zwischen dem jährlichen Gange des Abflusses und der relativen Feuchtigkeit, mithin auch zwischen Abfluß und Verdunstung hin.

Anderseits lehrt ein Vergleich mit dem Gange des Niederschlages (Tab. XX, S. 48), daß die Halbjahre des größten und geringsten Abflusses mit den Halbjahren des größten und geringsten Niederschlages hinsichtlich ihres prozentuellen Anteils an der jährlichen Abfluß- resp. Niederschlagsmenge gut übereinstimmen, mit anderen Worten, daß Niederschlag und Abfluß prozentuell fast dieselben jahreszeitlichen Amplituden besitzen, nur ihre Phasenzeit teilweise verschoben ist.

Dieses Nachhinken des Abflusses tritt noch schärfer und zusammenhängender hervor bei Einbeziehung der Seen in das

Flußgebiet oberhalb F. S. Carlos. In der Trockenzeit sinkt infolge der kräftigen Verdunstung der Seespiegel ununterbrochen und erreicht seinen tiefsten Stand erst im Mai, da die Wasserführung der Zuflüsse in diesem Monate aus den oben angeführten Gründen noch minimal ist (1899 wurde dieser Stand sogar erst im Juli erreicht). Von da ab beginnt er wieder zu steigen und erreicht den höchsten Stand im November, nach Aufhören der Regen. Der Hochstand des Sees fällt auf die Monate September—Februar, also zu zwei Drittel auf die Trockenzeit. Die Ausführungen Forels über den Hoch- und Tiefstand der Seen heißer Klimate[1]) dürften dementsprechend einzuschränken sein. Da der Abfluß eines Sees stets die Schwankungen des Seespiegels wiedergibt[2]), so haben die für den See gemachten Angaben auch für den jährlichen Verlauf des Abflusses bei Sabalos Giltigkeit. Dagegen tritt bei Ochoa diese Einwirkung des Sees auf die Verzögerung des Abflusses nicht mehr scharf hervor, während sich seine Bedeutung für die Ausgleichung der Gegensätze hier noch klar zeigt. Nicht einmal das reine Passatgebiet weist eine solche Gleichmäßigkeit auf. Das abflußarme Halbjahr (siehe auch Beilage 2, Fig. 5 u. 6) erreicht fast 40 % der Gesamtmenge und der Unterschied der drei entgegengesetzten Monate beträgt nur 16 % resp. 18 %. So erscheint der Nicaraguasee als großartiger natürlicher Regulator und ist bei den in unserem Gebiete herrschenden Kontrasten von größter Bedeutung für einen künftigen interozeanischen Kanal.[3])

Die Beziehungen zwischen Niederschlag, Abfluß und Verdunstung in den Tropen.

Die mittleren jährlichen Beziehungen.

Verfolgen wir die Steigerung der Abflußhöhe mit wachsendem Niederschlage in den verschiedenen Teilen unseres Flußgebietes (Tab. XXVI, S. 61), so erkennen wir vor allem, daß bei größerem Niederschlage der Abflußfaktor zunimmt, denn er steigt von 38,9 % im Einzugsgebiete des Nicaraguasees auf 74,6 % im Flußgebiete des San Carlos.

Ferner zeigt sich, daß für eine bestimmte Niederschlagszunahme der Abfluß sich annähernd um denselben Betrag erhöht. Für hohen Niederschlag ergibt sich anscheinend eine etwas raschere

[1]) Handbuch der Seenkunde, S. 56.

[2]) Über die Beziehungen zwischen dem Pegelstande des Nicaraguasees und seiner Abflußmenge siehe U. S. G. S. 1900/01, Part IV, S. 558.

[3]) Seit der Niederschrift dieser Zeilen wurde das Nicaragua-Kanalprojekt fallen gelassen.

Tabelle XXVI.

Abflußmengen, -höhen und -faktoren, Verdunstungsmengen, -höhen und -faktoren in den einzelnen Teilen des San Juangebietes (1898—1900).

Gebiete	Abfluß-menge in km³	Abfluß-höhe in cm	Abfluß-faktor	Ver-dunstungs-menge in km³	Ver-dunstungs-höhe in cm	Ver-dunstungs-faktor
1. Managuasee	[−0,44]	[−39,0]	—	1,79	157,5	131,2%
2. Nicaraguasee	+2,23	+29,0	18,2%	10,08	130,9	82,0%
3. Einzugsgebiet des Nicaraguasees	15,308	70,6	38,9%	24,040	111,0	61,1%
4. Flußgeb. oberh. F. S. Carlos	16,220	53,2	30,6%	35,906	117,7	67,8%
5. Flußgb. zwisch. F. S. Carlos u. d. S. Carlosmündung	a 5,761	194,0	59,6%	3,900	131,3	40,4%
	b 6,395	215,3	66,2%	3,266	110,0	33,8%
6. Flußgebiet d. Rio S. Carlos	9,406	290,3	74,6%	3,203	98,9	25,4%
7. Flußgebiet zwischen Fort S. Carlos und Ochoa	a 15,167	244,2	68,1%	7,103	114,4	31,9%
	b 15,801	254,0	70,9%	6,466	104,1	29,1%
8. Flußgebiet oberhalb Ochoa ohne Seen	30,475	109,3	49,5%	31,143	111,7	50,5%
9. Flußgebiet oberhalb Ochoa	31,387	85,5	41,7%	43,030	117,2	57,2%

Abflußzunahme[1]), worauf wir noch zurückkommen werden. Würde man statt des Wertes 5 b der Tabelle XXVI den Wert von 5 a einzetzen, so entstünde dadurch eine Abweichung von dieser regelmäßigen Zunahme. 7 a gibt nämlich die Differenz der Abflußmessungen von Sabalos und Ochoa als Abfluß des Flußgebietes zwischen Fort S. Carlos und Ochoa an. Von diesem Werte wurden die Abflußmengen des Rio San Carlos abgezogen und so der Wert 5 a erhalten. Diese beiden Werte sind aber zu klein, da die Zuflüsse des San Juan von F. S. Carlos bis Sabalos schon in der Abflußmenge von Sabalos erscheinen. Der Unterschied[2]) ist allerdings bedeutungslos für das große Einzugsgebiet des Nicaraguasees, nicht aber für eine Fläche von nur 2970 km² (Gebiet 5 d. Tab. XXVI). Wie die wahren Werte für 5 b erhalten wurden, wird weiter unten erörtert werden (S. 66).

[1]) Bezeichnung der Gebiete nach Tab. XXVI

	Niederschlags-differenz	Abfluß-differenz
3 und 8	39,5	38,7
8 und 5 b	104,2	105,7
5 b und 6	63,9	75,3
Mittel:	100,0 cm	106,0 cm

[2]) Nach den wenigen Messungen (U. S. G. S. 1900/01, Part IV, S. 568), würde sich der Betrag auf über 1,5 km³ belaufen, scheint aber nicht einmal die Hälfte zu betragen (s. S. 66).

Aus den dargelegten Beziehungen zwischen den Jahresmengen des Niederschlages und Abflusses ergibt sich, daß der Verlustfaktor, wie wir einstweilen das Verhältnis des Unterschiedes zwischen Niederschlag und Abfluß zu ersterem benennen wollen, von 61,1% im Einzugsgebiete des Nicaraguasees auf 25,4% im Flußgebiete des Rio San Carlos sinkt. Die Verlusthöhe dagegen bleibt sich mit ungefähr 110 cm ziemlich konstant und sinkt nur im Gebiete Rio San Carlos auf etwas unter 100 cm herab.

Wir hoffen, auf diese Ergebnisse gestützt, einen kleinen Beitrag zur Lösung der heute noch viel umstrittenen Frage liefern zu können, welche Faktoren am mittleren jährlichen Wasserverluste in einem Flußgebiete hauptsächlich beteiligt sind.

Bekanntlich wird zur Erklärung des Defizites bald die Versickerung, bald der Verbrauch durch die Pflanzenwelt, bald die Verdunstung in erster Linie herangezogen oder es werden auch mehrere von diesen Ursachen in bedeutendem Ausmaße verantwortlich gemacht. Allgemein anerkannt wird nur, daß sonstige Faktoren, als Bindung des Wassers bei chemischen Vorgängen und dergl. bei derartigen Berechnungen von ebenso untergeordneter Bedeutung sind, als die Wasserabgabe des Erdinnern bei vulkanischen Eruptionen, Wasserdampfexhalationen und ähnlichen Erscheinungen.

Für die Versickerung und gegen die Verdunstung trat besonders Schreiber[1]) auf, der auf Grund eines doch zu wenig auf Beobachtung und zuviel auf Berechnung gestützten Materials über die sächsische Elbe behauptete, „daß die Verdunstung des Wassers über dem Festland nur sehr unbedeutend sein kann", dagegen „der größte Teil des nicht in Bächen und Flüssen abfließenden von den Pflanzen und eventuell zu chemischen Prozessen im Erdreich verbrauchten Wassers dem Erdinnern zuströmen und dort irgendwohin fließen" wird.

Nach den klaren Ausführungen Pencks[2]) über die Bedeutung der Versickerung, die in der soeben veröffentlichten Abhandlung Kellers[3]), die auf umfangsreichem Materiale beruht, ihre Bestätigung finden, ist es wohl nicht nötig, nochmals ausführlich gegen Schreibers Ansicht aufzutreten. Der Einfluß der Versickerung beschränkt sich im allgemeinen darauf, daß das versickernde Wasser gegen Verdunstung stärker geschützt ist, so daß in durchlässigen Gebieten unter sonst gleichen Umständen die Verdunstung kleiner sein wird als in undurchlässigen. Dagegen geht Wasser durch die Versickerung meist nicht verloren; sie modifiziert demnach nur die Verdunstung.

[1]) Beiträge zur meteorologischen Hydrologie der Elbe. Leipzig 1897. Abh. kgl. sächs. meteorol. Inst., Heft 2, S. 34.

[2]) Untersuchungen über Verdunstung und Abfluß von größeren Landflächen. Pencks Geogr. Abh. V, 5, 1896, S. 462, 477—480.

[3]) Niederschlag, Abfluß und Verdunstung in Mitteleuropa. Jahrbuch f. d. Gewässerkunde Norddeutschlands, Besondere Mitt. Bd. I, H. 4, S. 5, 29—31, 42.

Auf die Pflanzenwelt als Konsumentin großer Wassermassen hat besonders Ule[1]) hingewiesen, Schreiber ist derselben Ansicht.[2])

Penck und seine Nachfolger, Brückner, Keller u. a. rechnen die pflanzliche Transpiration mit in die Verdunstung ein und ignorieren zugleich jeden anderweitigen Wasserverbrauch durch die Vegetation. Ein Beweis für die Richtigkeit dieser Anschauung wurde bisher nicht erbracht.

Und doch wäre es von großer Bedeutung für die gesamte Behandlung des Problems, sowohl die Frage zu entscheiden, ob die pflanzliche Transpiration einen wesentlichen Teil der Gesamtverdunstung ausmacht, als auch Gewißheit darüber zu erhalten, ob anderweitiger Wasserverbrauch durch die Vegetation solche Bedeutung hat, daß er in der Rechnung nicht vernachlässigt werden darf. Viele Pflanzenphysiologen sind der Ansicht, daß der pflanzliche Wasserverbrauch außerordentlich groß sei; ja einige meinen sogar, daß er die Niederschlagsmenge übertreffe.[3]) Diese Anschauungen stützen sich teils auf Laboratoriumsexperimente, teils auf Untersuchungen in der Natur selbst. Nach unserem Dafürhalten können aber auf erstere Art nur Relativzahlen, nicht aber Resultate erhalten werden, deren Zahlenwerte ohne weiteres auf die Vorgänge in der Natur angewendet werden dürfen. Aber auch die Ergebnisse der an zweiter Stelle angeführten Forschungsmethode werden nur dann in diesem Sinne benützt werden können, wenn sich die Untersuchungen nicht auf einzelne pflanzliche Individuen oder gar auf einige Pflanzenteile beschränken, um darnach den Wasserverbrauch des Pflanzenkleides großer Gebiete zu bestimmen[4]); vielmehr muß die Forschung den Wasserhaushalt solch größerer Gebiete selbst teils in pflanzenbedeckten Landstrichen als Wäldern und Wiesen, teils im Freilande zum Gegenstande der Arbeit nehmen, um zu Resultaten zu gelangen, die ein richtiges Maß der in der Natur sich abspielenden Vorgänge darstellen.

Bisher wurden solche Untersuchungen von Botanikern, Agrikulturphysikern und Physikern unternommen. Die Resultate

---

[1]) Niederschlag und Abfluß in Mitteleuropa. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, XIV. Bd., H. 5, S. 471.

[2]) A. a. O. S. 33.

[3]) Vgl. darüber bei A. Burgerstein: Die Transpiration der Pflanzen, Jena 1904, S. 154 u. 155.

[4]) Hierüber sagt A. Burgerstein, op. cit. S. 157: „Verschiedene Autoren haben es versucht, aus der bei einer oder wenigen Pflanzen gefundenen Transpirationsgröße die Wasserabgabe ganzer Wiesen, Felder oder Wälder zu berechnen. Die gewonnenen Zahlen schließen aber mitunter so grobe Fehler ein, daß ich die Ziffern der Resultate nicht reproduziere." — Auch die von Ule S. 470 benützten Werte halten einer strengen Kritik nicht Stand, besonders der ziemlich willkürliche Ansatz für das waldlose Saalgebiet.

dieser Bemühungen faßte E. Ebermayer zusammen.[1]) Auch er tritt für einen „kolossalen Wasserverbrauch der Bäume“ und dafür ein, „daß die Wälder die größten Wasserkonsumenten auf der Erdoberfläche sind“.[2]) Diese Anschauungen fußen vorzüglich darauf, daß nach zahlreichen übereinstimmenden Untersuchungen der Waldboden in der Wurzelregion der Bäume (und überhaupt bewachsener Boden im Gebiete der Wurzeln) namentlich im Sommer und Herbste trockener ist als Freiland in derselben Tiefe, und daß sich der Grundwasserspiegel vom Freilande gegen den Wald hin in vielen Fällen senkt. Letzteres wurde namentlich durch die Forschungen Ototzkyis festgestellt[3]), allerdings seitdem, wenigstens für merklich bewegtes Grundwasser, durch die Arbeiten von Ebermayer und Hartmann wieder eingeschränkt.[4]) Wir sind nun der Anschauung, daß diese Erscheinungen nicht den Beweis bilden können, daß der pflanzliche Wasserverbrauch außerordentlich groß sei. Denn der ins Feld geführte Unterschied der Bodenfeuchtigkeit in Wald und Freiland erweist sich als sehr gering — erreicht er doch in keinem der von Ebermayer S. 12—18 angeführten Beispiele 5 % (des Feuchtigkeitsgewichtes der Bodenproben) — und die Depression des Grundwasserspiegels kommt wohl zum großen Teile auf Rechnung einer anderen Funktion des Waldes: er hält durch sein Kronendach einen großen Teil des Niederschlages zurück und zwar umsomehr, je dichter das Laubdach und je schwächer der Regenfall ist. Daß in dieser Eigenschaft des Waldes (und in geringerem Maße jeder Pflanzendecke) eine Hauptursache der genannten Erscheinung zu suchen ist, das zeigen alle Beobachtungen, denn das Maß der Depression des Grundwasserspiegels (überdies auch der Bodenfeuchtigkeit) richtet sich nach der Stärke des Kronenschutzes und der Intensität des Niederschlages selbst dann, wenn das relative Transpirationsvermögen der in Frage kommenden Arten das Gegenteil fordern sollte. Dies bestätigt auch Ebermayer.[5]) Trotzdem der Wald die Niederschläge teilweise vom Boden abhält, kann man ihn

[1]) Einfluß der Wälder auf die Bodenfeuchtigkeit, auf das Sickerwasser, auf das Grundwasser und auf die Ergiebigkeit der Quellen, begründet durch exakte Untersuchungen. Stuttgart, 1900.

[2]) Op. cit. S. 28 u. 35.

[3]) Zeitschr. f. Gewässerkde. 1899; Ref. durch Gravelius in Pet. Mitt. 1901, p. 64—68.

[4]) Untersuchungen über den Einfluß des Waldes auf den Grundwasserstand. Jahrb. d. kgl. bayr. hydrotechn. Bureaus, München 1904.

[5]) Op. cit. S. 3, 6, 10, 11, 14, 16, 19, 22, 33, 37, 41; Vgl. auch Handbuch d. Ing. Wiss., III. Teil, 4. Aufl., S. 6 u. 7. — Die Schneeniederschläge des Winters aber, die im Laubwalde größtenteils zum Boden gelangen, schwinden durch Verdunstung, schmelzen, fließen ab oder versickern, ehe der starke Wasserverbrauch der Pflanzen einsetzt.

noch nicht als Austrockner des Bodens bezeichnen, denn er geht mit dem Reste, der das Laubdach durchdringt, so sparsam um, daß er die Bodenoberfläche feuchter erhält als Freiland. Dies erklärt sich daraus, daß der Wald die Verdunstung außerordentlich vermindert, indem er vor Besonnung schützt, den Luftaustausch hemmt und die Versickerung begünstigt.[1]) Ebermayer muß am Schlusse seiner Abhandlung (S. 42 u. 43) zugeben, daß „die Frage, ob größere Entwaldungen in Gebirgen eine Abnahme des Grundwassers und der Quellenergiebigkeit zur Folge haben, auf Grund vieljähriger Erfahrungen vorläufig bejaht werden muß." Die Sonderstellung, die er den Wäldern der Ebene einräumt, indem er ihnen einen weit größeren Wasserverbrauch zuspricht, können wir nicht akzeptieren.[2]) Die von uns hier vertretene Anschauung, daß der Wasserverbrauch durch die Pflanzenwelt zur Transpiration und zur Produktion pflanzlicher Masse jedenfalls viel geringer ist, als meistens angenommen wird, findet ihre Bestätigung in unserem auf Grund einer geographischen Methode gewonnenen Material für das Flußgebiet des San Juan.

Der gesamte Südosten unseres Gebietes, ungefähr von dem Grenzstreifen zwischen Verano- und Passatgebiete[3]) an, ist mit undurchdringlichen, regenfeuchten Urwäldern bedeckt[4]), ausgezeichnet durch ein äußerst dichtes Unterholz und einen übermäßigen Reichtum an Farnen, Lianen und epiphytischen Gewächsen. Im Veranogebiete dagegen[5]) herrschen „armselige Savannen oder häufiger steppenartige Dorngesträuchformationen (Chaparales oder Charascos) vor", nur stellenweise von lichten, laubabwerfenden Trockenwäldern unterbrochen. Erst die pazifische Küste zeigt wieder großen Reichtum an hohen Urwäldern.

Würde nun die Ansicht zutreffen, daß ein großer Teil des Wasserverlustes auf Rechnung der Pflanzenwelt zu setzen sei, so müßte dieses Defizit in den urwaldbedeckten Flußgebieten (S. Juan unterhalb F. S. Carlos, Rio San Carlos) außerordentlich höher sein als in den savannen- und steppenbedeckten Flächen und der Gesamtverlust müßte dadurch in den erstgenannten Landschaften beträchtlich vergrößert erscheinen. Statt dessen ergibt er sich dort kleiner, was nur erklärlich ist, wenn wir die Verdunstung als ausschlaggebende Verlustursache annehmen, nicht aber die Vegetation.

[1]) Vgl. Ebermayer, op. cit. S. 7, 17, 31.

[2]) Damit stimmen auch die Ergebnisse Kellers überein, daß Flachlandsgebiete ganz ausgesprochen verdunstungsarm sind. Geogr. Zeitschr. 1906, S. 684.

[3]) Sapper: Mittelamerik. Reisen u. Studien, S. 224 u. 235.

[4]) M. Wagner, op. cit. S. 37 u. 38, 41 u. 42, 340 u. ffg. — Sapper, op. cit. S. 51, 144, 158, 279, 286.

[5]) M. Wagner, op. cit. ebenda. — Sapper, op. cit. S. 55, 66, 128, 132, 135, 136, 148, 302.

Denn nur in diesem Falle kann man die kleinen Verlustwerte des Südostens verstehen, wo geringere Temperatur und enorm hohe relative Feuchtigkeit der Verdunstung entgegenwirken. Man muß daher auch auf Grund unseres Materials schließen, daß der Wasserverbrauch durch die Pflanzenwelt nicht von sehr großer Bedeutung sein kann.

Es soll damit aber nicht die unzweifelhafte Tatsache geleugnet werden, daß die Pflanzen überhaupt Wasser verbrauchen, vielmehr soll nur der Annahme von der außerordentlichen Bedeutung dieses Umstandes für die Beziehungen zwischen Niederschlag und Abfluß entgegengetreten werden.

Wir wollen nun noch versuchen, uns kurz Rechenschaft darüber zu geben, wohin das von den Pflanzen zur Vollführung des Lebensprozesses und zur Produktion pflanzlicher Masse aufgenommene Wasser gelangt, um beurteilen zu können, in welcher Weise sich diese Verbrauchsmengen, die wir allerdings für kleiner halten, als meist angenommen wird, in unseren Zahlenwerten abspiegeln. Jedenfalls wird die gesamte Menge in irgend einer Form wieder abgegeben, denn sonst müßte die pflanzliche Masse ununterbrochen zu, die Masse des freien Wassers ebenso abnehmen. Letzteres hat Penck widerlegt.[1]) Aber auch ersteres trifft nicht zu, denn in jedem sich selbst überlassenen Gebiete nimmt die Vegetation eine von der Beschaffenheit des Bodens und Klimas abhängige Dichte an, die sie solange beibehält als sich jene Faktoren nicht ändern. Die Abgabe geschieht nun in der Tat auf zweifache Weise. 1. Durch das Transpirationsvermögen der Pflanzen, also durch Verdunstung, die, wir in die direkte Verdunstung miteinbeziehen, da bis jetzt kein Mittel zu Gebote steht, die Transpiration ganzer Vegetationsgebiete mit hinreichender Genauigkeit zu bestimmen. Wir dürfen dies um so mehr als die Transpirationsversuche der Pflanzenphysiologen dartun, daß die pflanzliche Verdunstung denselben großen Faktoren gehorcht wie die gewöhnliche Oberflächenverdunstung von einer Landfläche, nur daß die Schutzeinrichtungen einerseits, die Förderungsmittel der Transpiration anderseits abschwächend resp. verstärkend wirken. Sie ist im Sommer außerordentlich größer als im Winter, bei Tag bedeutender als bei Nacht, wird vermehrt durch Temperaturerhöhung und Benetzung, vermindert durch Steigerung der relativen Feuchtigkeit. — Zweitens wird Wasser abgegeben durch das Verwesen von pflanzlichen Organismen, das bei konstanter Dichte im selben Umfange vor sich gehen muß wie die Entstehung, so daß die frei werdende Wassermenge annähernd der bei der pflanzlichen Produktion verbrauchten gleich sein muß.[2]) Die

[1]) A. a. O. S. 462.

[2]) Erstens wird durch das Faulen der Zellmembranen das in ihnen eingeschlossene, ungebundene Wasser, ferner durch Oxydation (d. i. Verwesung) der in

Produktion pflanzlicher Masse ist daher nur eine Speicherung, die Verwesung spätere Abgabe des Niederschlagswassers; die Menge des durchschnittlichen jährlichen Abflusses wird dadurch nur beeinträchtigt, wenn ein Teil des derartig abgegebenen Wassers sofort wieder verdunstet. Der Wert der Gesamtverdunstung wird aber dadurch — wenigstens in unserem Gebiete — nur wenig geändert, das beweisen unsere Zahlen.

Von einem gewissen Einfluß kann dagegen — zumal in Gebieten mit einer ausgesprochenen Periode der Pflanzenruhe — die Verschiedenheit des Zeitraumes sein, in welchem innerhalb eines Jahres sich diese Prozesse abspielen. Die Neuschaffung von Organen und damit Speicherung des Wassers fällt in unserem (bes. im Verano-) Gebiete hauptsächlich auf den Beginn der Regenzeit[1]), das Absterben und mithin die Wasserabgabe meist auf den Beginn der Trockenzeit (Laubfall, Verdorren der Grasfluren) und wohl auch auf die Regenzeit. Die Transpiration gehört namentlich der Regenzeit an. Es wird daher durch den Einfluß der Pflanzendecke der Gang des jährlichen Verlustes und zwar um so mehr beeinflußt, je dichter die Vegetationsdecke ist und je schärfer eine Zeit der Pflanzenruhe hervortritt. Von welcher Größe aber dieser Einfluß ist, läßt sich mit genügender Sicherheit kaum ermitteln. Es wird daher in der Rechnung dieser Einfluß der Pflanzendecke zusammengeschlagen mit dem meist in demselben Sinne wirkenden Einflusse des Bodens.

Es ist demnach für den Unterschied zwischen durchschnittlicher jährlicher Niederschlags- und Abflußmenge in erster Linie nur die Verdunstung heranzuziehen, also ein klimatischer Faktor, der nur in beschränktem Maße von der Bodendurchlässigkeit und Pflanzentranspiration beeinflußt wird. Aus unseren Berechnungen ergibt sich nun, daß die Verdunstung von größeren Landflächen in unserem Klima für das Niederschlagsintervall von ca. 150—400 cm ungefähr 100—110 cm beträgt. Es sind damit das erstemal Verdunstungswerte für ein typisches Tropengebiet gewonnen, die wohl kleiner sind als man meist erwartet haben dürfte, indem man die Bedeutung der Luftfeuchtigkeit für die Verdunstung unterschätzte. Ferner findet man, daß innerhalb der vorkommenden Regenmengen die Verdunstungshöhe sich nur wenig ändert und zwar in der Richtung einer schwachen Abnahme. Es werden also die Faktoren, die die Verdunstung erniedrigen, namentlich geringere Temperatur und erhöhte relative Feuchtigkeit, nicht völlig aufgewogen durch den verdunstungssteigernden Faktor ausgiebigerer Bodenbenetzung. — Anders verhalten sich große Wasserflächen. Bei einer Niederschlagszunahme

den Pflanzen chemisch gebundene Wasserstoff in flüssiger Form als Wasser frei. Vgl. auch E. Ramann, Bodenkunde, 1905, 2. Auflage, S. 128 u. 129.

[1]) Sapper, op. cit. S. 55. — Dr. A. Frantzius, op. cit. S. 308.

um 40 cm steigt der Abfluß um 68 cm[1]), auf 100 cm Niederschlagssteigerung entfallen daher 170 cm Abflußvermehrung. Denn von Wasserflächen nimmt mit gesteigerter relativer Feuchtigkeit die Verdunstung rasch ab, da die größere Benetzung keine Rolle spielt (s. Tab. XXII, S. 51).

Tragen wir die Niederschlags- und Abflußhöhen der einzelnen Landgebiete in ein rechtwinkliges Koordinatensystem ein (Beilage 2, Fig. 1), so läßt sich durch die erhaltenen Punkte ohne Zwang eine Gerade legen. Die kleine Abweichung von δ' (entsprechend 7 a der Tabelle XXVI) und die größere von γ' (entsprechend 5 a der Tabelle XXVI) erklärt sich aus dem was oben über die Werte 5 a und 7 a gesagt wurde. Die Analyse dieser Geraden ergibt die einfache Gleichung: $a = n - 110$ (in cm), wenn a den Abfluß und n den Niederschlag bedeutet. Die Gerade ist daher gegen die Koordinatenachsen um 45^0 geneigt, wie es von Vujević[2]) und Keller[3]) für hohe Niederschläge bereits vorausgesagt wurde. Aus ihr ist zu entnehmen, daß die kleinen Nebenflüsse auf der Strecke Fort San Carlos bis Sabalos dem San Juan ungefähr 0,64 km³ Wasser zuführen. Addieren wir diese Zahl zu den Abflußangaben von 5 a und 7 a, so erhalten wir die unter 5 b und 7 b mitgeteilten Werte; die ihnen entsprechenden Punkte γ und δ fallen fast genau in unsere Gerade.[4]) Es stellt mithin eine unter 45^0 geneigte Gerade die mittleren Beziehungen zwischen Niederschlag und Abfluß in unserem Gebiete für das Niederschlagsintervall von ca. 150 bis 400 cm mit hinreichender Genauigkeit dar. Unsere Gerade erscheint parallel verschoben zur Hauptlinie des Abflusses für Mitteleuropa[5]) und zwar in der Richtung von der Ordinatenachse weg, womit ausgedrückt ist, daß für gleiche Niederschlagshöhen der Abfluß geringer ist, wie es auch den Temperaturgegensätzen entspricht. Während für Mitteleuropa einer Niederschlagshöhe von 150 cm ein Abflußfaktor von 67,3 % entspricht, beträgt er in unserem Gebiete im selben Falle bloß 27,3 %. Keller gibt nun als wirkliches Jahresmittel der Temperatur für Mitteleuropa 7,1 ° C an[6]), für unser Gebiet mag es in roher Schätzung 24 ° C betragen. Demnach entfällt — unter Vernachlässigung der Ver-

---

[1]) Siehe Tab. XXVI, S. 61. Beide Seen ohne Zufluß gedacht.

[2]) Die Theiß. Eine potamologische Studie. Pencks Geogr. Abh. VII, 4, 1906, S. 73.

[3]) A. a. O. S. 10.

[4]) Für das große Einzugsgebiet des Nicaraguasees ist der Betrag von nur geringer Bedeutung und wird außerdem durch die für den See etwas zu gering angenommene Verdunstung und die Einwirkung des Managuasees kompensiert.

[5]) Vgl. Keller, a. a. O. Abbildg. I, Blatt 1.

[6]) Keller, a. a. O. S. 34.

schiedenheit der sonstigen Faktoren — auf eine Temperaturzunahme um 1° C eine Abnahme der Abflußhöhe um ca. 3,5 cm.[1])

Dieses Ergebnis zeigt, daß die Temperaturverhältnisse von größter Bedeutung für die Verdunstungshöhen sind und führt zur Abweisung der Behauptung, daß die Abflußlinien durch den Nullpunkt des Koordinatensystems gehen sollen.[2]) Denn dann müßte der Einfluß der Temperatur auf die Abflußhöhe mit abnehmendem Niederschlage schließlich unendlich klein gesetzt werden. Das widerspricht aber unseren physikalischen Vorstellungen. Daher ergibt sich, daß die Abflußlinie unseres Gebietes nicht durch den Nullpunkt gehen kann, sondern die Abszissenachse vorher trifft. Anderseits können analoger Weise die Abflußlinien kalter Polargebiete die Abszissenachse nicht im selben Punkte treffen wie die Abflußlinien Mitteleuropas. Da sie aber im ungünstigsten Falle den Nullpunkt treffen — wahrscheinlich stoßen auch sie noch bei etwas höherem Niederschlage auf die Abszissenachse — so kann dorthin nicht auch die Abflußlinie eines gemäßigten Gebietes zielen, sie muß schon vorher auf die Abszissenachse treffen. Diese theoretischen Erwägungen werden durch die schon von Penck[3]) hervorgehobene Tatsache bestätigt, daß es auf der Erde zahlreiche abflußlose Gebiete gibt, obgleich kein Gebiet ganz regenlos ist. Um die Frage zu entscheiden, wie die Abflußlinien an die Abszissenachse herangeführt werden müssen, sind vor allem Untersuchungen über Niederschlag und Abfluß in Trockengebieten nötig.

Trägt man die Niederschlags- und Abflußhöhen für die beiden Seen in dasselbe Koordinatensystem ein (Beilage 2, Fig. 1) und zieht durch sie eine Gerade, so ist dieselbe steiler gegen die Abszissenachse geneigt und wird durch die Gleichung $a = 1{,}7\,n - 243$ (in cm) dargestellt. Der Schnittpunkt der beiden Geraden gibt diejenige Niederschlagshöhe an (185 cm), bei der in unserem Klima der Abfluß von einer Land- und Seefläche derselbe ist.

Die mittleren Beziehungen in den Jahreszeiten und Monaten.

Bei der Vergleichung von Niederschlag und Abfluß in kürzeren Zeitperioden, wie Monaten, muß der Umstand berücksichtigt werden,

[1]) Die Abflußhöhe für das San Carlosgebiet ist um 11 cm höher als sich aus der Abflußlinie ergibt, denn dort verbindet sich mit geringerer Temperatur höhere relative Feuchtigkeit, und der Wert für dieses Gebiet gehört einer anderen Abflußlinie an, die parallel zur angegebenen verläuft.

[2]) Ule, a. a. O. S. 463. — Keller, a. a. O. S. 10.

[3]) Über die einheitliche Hydrographie der Binnengewässer. Verbandsschriften des Deutsch-Österreichisch-Ungarischen Verbandes für Binnenschiffahrt, Nr. XIX, Berlin 1897, S. 9.

Tabelle XXVII.

Die Schwankungen des Niederschlages zu Rivas und die Pegelstände des Nicaraguasees.

Niederschlagsschwankungen zu Rivas	Betrag in cm	Datum	Oberflächenschwankungen des Nicaraguasees	Betrag in mm	Datum
Letzter sehr starker Regenfall	3,0	24./VI.	1. Fall des Seespiegels . . .	1,5	25./VI.
(folgen fünf trockene Tage) . . .	(0,1)		2. Fall des Seespiegels . . .	2,8	30./VI.
Zwei kräftige Regentage	3,3	30./VI.—1./VII.	1. Anstieg des Seespiegels . .	4,5	1.—2./VII.
			2. Anstieg des Seespiegels . .	5,6	6.—7./VII.
Starker Regenfall	2,7	12./VII.	1. Anstieg des Seespiegels . .	4,0	14./VII.
			2. Anstieg des Seespiegels . .	3,0	17./VII.
Letzter starker Regentag	1,1	18./VII.	1. Anstieg des Seespiegels . .	2,8	19./VII.
(folgt trockene Zeit bis:)	(1,5)	(2./VIII.)	2. Anstieg des Seespiegels . .	1,8	23./VII.
Erster Regentag[1])	1,2	3./VIII.	1. Anstieg des Seespiegels . .	5,4	5.—6./VIII.
			2. Anstieg des Seespiegels . .	2,8	9.—11./VIII.
Starke Regentage	14,9	29. u. 30./IX.	1. Anstieg des Seespiegels . .	5,9	29. u. 30./IX.
			Weitere Anstiege des Seespiegels	11,7	1.—4./X.
Auch weiter große Niederschläge bis am	21,4	4./X.	Vorletzter Anstieg d. Seespiegels	5,6	7./X.
	(zusammen)		Letzter Anstieg des Seespiegels	2,8	11./X.
Starke Regentage	20,7	20.—22./X.	1. Anstieg des Seespiegels . .	12,5	21.—23./X.
			Weiterer Anstieg	4,5	27./X.
Letzter Regentag der Regenzeit	1,6	25./X.	Letzter Anstieg des Seespiegels	0,8	1.—2./XI.

[1]) Nach längerer Trockenzeit ist die Differenz größer

daß das Regenwasser einige Zeit braucht, bis es zum Abflusse gelangt. Für die kleinen Teilgebiete ist dieser Faktor sicher zu vernachlässigen; zweifelhaft ist dies für das große Einzugsgebiet des Nicaraguasees. Zur Ermittlung stehen nur die für einen Teil des Jahres 1900 publizierten täglichen Niederschlagshöhen zu Rivas[1]) und die ebenfalls angegebenen Pegelstände des Nicaraguasees zur Verfügung. Ein Vergleich (Tab. XXVII, S. 70) derselben ergibt, daß einer Schwankung des Niederschlages entsprechende Schwankungen des Seespiegels am 2. und 6. Tage nachfolgen. Dies erklärt sich daraus, daß die nähere Umgebung des Sees direkt in zahlreichen Flüssen zu demselben entwässert wird, während die Niederschlagswasser des Nordens durch das Becken des Managuasees und durch den Rio Tipitapa erst nach einer längeren Pause dem Nicaraguasee zugeführt werden.

Da nun eine Schwankung des Seespiegels sich im Laufe weniger Stunden an der Messungsstelle zu Sabalos geltend machen muß, so ergibt sich selbst für dieses große Gebiet bloß eine mittlere Verspätung von 4 Tagen, die umsomehr vernachlässigt werden kann, als nur die Monatssummen des Abflusses und Niederschlages publiziert sind und ohnehin nicht die entsprechenden Tage in Rechnung gebracht werden könnten.

Auf Grund einer Betrachtung der Fig. 3—6 der Beilage 2 und der Fig. 7 und 8 der Beilage 3 können wir nun für den Gang des Abflusses in seiner Beziehung zum Niederschlage folgende Grundsätze aufstellen: 1. Der Gang des Abflusses geht parallel dem Gange des Niederschlages. Einer Steigerung oder Minderung des letzteren entspricht auch eine Steigerung oder Minderung des ersteren. 2. Der Gang des Abflusses weist im allgemeinen keine beträchtliche Verspätung gegenüber dem Niederschlag auf. Maxima und Minima fallen aufeinander. 3. Eine Ausnahme von diesem Satze tritt nur in und nach einer längeren, wirklichen Trockenperiode ein. Die Verspätung im Gange des Abflusses gegenüber dem Niederschlage beträgt dann ca. einen Monat. 4. Aus diesen Sätzen ergibt sich, daß die Übereinstimmung im Gange von Niederschlag und Abfluß umso größer ist, je höher und je gleichmäßiger der Niederschlag verteilt ist. 5. Die Verschiedenheit der Abflußfaktoren in den Jahreszeiten und Monaten wird durch die Verspätung in und nach einer längeren Trockenzeit hervorgerufen. 6. Durch die Einwirkung größerer Seen werden die Gegensätze zwischen Maximum und Minimum außerordentlich gemildert, die kleineren Schwankungen des Niederschlages im Gange des Abflusses völlig ausgeglichen, wird eine große Verspätung im Gange des Abflusses gegenüber dem

[1]) U. S. G. S. 1900/01, Part IV, S. 552—555, 585.

Niederschlage das ganze Jahr hindurch hervorgerufen, kurz der Parallelismus mit dem Gange des Niederschlages aufgehoben. Dies alles in umso größerem Maße, je größer die Seefläche im Verhältnisse zur Landfläche ist. — Diese Grundsätze gelten im vollen Maße natürlich nur für Gebiete gleichen Klimas und gleicher Bodenbeschaffenheit. Doch müssen sie auch das Grundschema für den Gang des Abflusses in anderen Klimaten bilden, denn in den Tropen wirken auf den Gang des Abflusses nur solche Faktoren, die auch in allen anderen Zonen auftreten. Kommen jedoch neue Faktoren hinzu (Schneedecke, Eisbildung auf den Flüssen), so werden Modifikationen unseres Grundtypus entstehen, die zu einer Klassifikation des Abflußganges nach Klimaten benützt werden können. Wie weit diese Modifikationen gehen können, zeigt Mitteleuropa, wo ein dem normalen geradezu entgegengesetzter Abflußgang herrscht.

Um die monatlichen Verdunstungshöhen für unser Gebiet zu erhalten, wurde die jährliche Verdunstungshöhe nach den Evaporimetermessungen auf die einzelnen Monate aufgeteilt. In unserem Gebiete liegen die Verhältnisse so einfach, daß ein größerer Irrtum bei der Aufteilung ziemlich ausgeschlossen ist. Die Verdunstung ist nach den Messungen (Anhang, Tab. VII, S. 94 u. 95) sehr gleichmäßig über das Jahr verteilt, wie man nach den geringen Temperaturschwankungen ja erwarten muß, und es ist für die Passatgebiete mit gleichmäßiger Verteilung der Bodenbenetzung über das Jahr keine bedeutende Abweichung des Verdunstungsganges der Landoberfläche von den Messungsergebnissen anzunehmen.

Im Veranogebiete dagegen kann die tatsächliche Verdunstung von der Landfläche mit den Verdunstungsmessungen von einer Wasserfläche nicht übereinstimmen. Denn in der Trockenzeit kann entsprechend der geringen Niederschlagsmenge auch die Verdunstung nur sehr klein sein, während gerade in dieser Zeit die Messungen die höchsten Werte zeigen.

Wir haben nun für diese Zeit[1]) angenommen, daß die Verdunstung gleich dem ja sehr geringen Niederschlage sei. Damit dürfte nur sehr wenig zu hoch gegriffen sein, denn der Teil der spärlichen Regen, der nicht der sofortigen Verdunstung anheimfällt, kommt wohl nur zum allergeringsten Teile zum Abflusse, sondern sickert in den völlig ausgetrockneten, zerrissenen, hoch erwärmten Boden und wird hier allmählich von der Bodenverdunstung aufgezehrt. Für unsere Annahme spricht auch die Übereinstimmung der dabei erhaltenen Resultate mit den Ergebnissen für Gebiete (Rio San Carlos,

[1]) Im Einzugsgebiete des Nicaraguasees für die Monate Dezember bis April, im Flußgebiete zwischen F. S. Carlos und Ochoa für die Monate März und April.

Gebiet zwischen F. S. Carlos und Ochoa), wo die Höhe der Niederschläge eine solche Voraussetzung gar nicht oder nur sehr beschränkt erforderte. Der restliche Betrag der Verdunstung wurde auf die übrigen Monate proportional den Messungsergebnissen für diese Monate aufgeteilt. Bei der Zusammenfassung der einzelnen Gebiete wurde ebenso verfahren wie beim Niederschlage (s. S. 45).

Eine Zusammenstellung der Verdunstungshöhen nach Jahreszeiten (Tabelle XXVIII) zeigt, daß sie im Veranogebiete — wie

Tabelle XXVIII

Jahreszeitliche Verdunstungshöhen in den einzelnen Teilen des San Juangebietes.

Gebiet:	In Prozenten				In cm			
	Mai-Okt.	Nov.-April	Mai-Juli	Febr.-April	Mai-Okt.	Nov.-April	Mai-Juli	Febr.-April
Einzugsgebiet des Nicaraguasees	78,4	21,6	43,4	4,0	87,1	23,9	48,2	4,4
Flußgebiet oberh. Ochoa ohne Seen	72,2	27,8	40,0	8,7	80,6	31,1	44,7	9,8
Flußgebiet oberhalb F. S. Carlos	68,7	31,3	38,2	Jan.-März 12,3	80,9	36,8	44,9	Jan.-März 14,5
Flußgebiet oberh. Ochoa	65,9	34,1	36,7	14,0	77,2	40,0	43,0	16,5
Flußgebiet zwischen F. S. Carlos u. Ochoa	Febr.-Juli 54,1	Aug.-Jan. 45,9	April-Juni 32,3	Aug.-Okt. 30,5	Febr.-Juli 62,1	Aug.-Jan. 52,3	April-Juni 35,4	Aug.-Okt. 25,5
Flußgebiet d. Rio S. Carlos	56,8	43,1	März-Mai 32,5	21,1	56,2	42,7	32,3	20,8

zu erwarten — gleichsinnige Phasen mit dem Niederschlage besitzen, nur sind die Amplituden auch prozentuell geringer, mithin die Gegensätze etwas gemindert. Die verdunstungsreichsten Monate sind Mai bis Juli (43,4%), das Hauptmaximum fällt auf den Mai[1]) mit 18,1% (Tab. XXIX, S. 74), da in dieser Zeit bei hohem Niederschlage und geringer relativer Feuchtigkeit sich die Verdunstung kräftig geltend machen kann; der hohen relativen Feuchtigkeit wegen ist das Oktobermaximum sehr unbedeutend (12,2 %).

Die Seen wirken infolge ihres entgegengesetzten Verdunstungsganges auch hier ausgleichend, namentlich in der Zeit geringster

[1]) Die Ergebnisse für den Monat Mai dürften im Veranogebiete allerdings zu hoch sein, denn es wurde sein Anteil nach den Verdunstungsbeobachtungen bestimmt, die Regenzeit setzt aber nicht am ersten Mai ein. Da ihr Beginn für unsere Jahre unbekannt war, mußte dieser Fehler belassen werden.

Tabelle XXIX.

Monatliche Verdunstungshöhen in cm und Prozenten in den einzelnen Teilen des San Juangebietes (1898—1900).

Art der Größe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
A. Flußgebiet oberh. F. S. Carlos ohne Seen $\left[2\,\text{F. S. C.} + \frac{\text{Sap.}+\text{Riv.}}{2} + 2\,\text{Ubaldo} + 2\,\text{Tipitapa}\right] : 7$													
cm	3,3	2,1	1,1	1,2	20,1	14,9	13,2	12,4	13,0	13,5	11,5	4,7	111,0
%	3,0	1,9	1,0	1,1	18,1	13,4	11,9	11,2	11,7	12,2	10,3	4,2	
B. Flußgebiet oberhalb F. S. Carlos													
cm	5,2	4,4	4,9	5,4	18,6	14,0	12,3	11,6	12,0	12,4	10,8	6,1	117,7
%	4,4	3,7	4,2	4,6	15,8	11,9	10,5	9,8	10,2	10,5	9,2	5,2	
C. Flußgebiet oberhalb Ochoa ohne Seen													
cm	4,7	3,5	2,7	3,6	18,4	13,9	12,4	11,6	11,9	12,4	10,9	5,7	111,7
%	4,2	3,1	2,4	3,2	16,5	12,4	11,1	10,4	10,6	11,1	9,8	5,1	
D. Flußgebiet oberhalb Ochoa													
cm	5,9	5,1	5,5	6,4	17,6	13,5	11,9	11,0	11,4	11,8	10,4	6,7	117,2
%	5,0	4,3	4,7	5,5	15,0	11,5	10,2	9,4	9,7	10,1	8,9	5,7	
E. Flußgebiet zwischen F. S. Carlos und Ochoa													
cm	9,2	8,7	8,6	11,5	12,8	11,1	9,4	8,3	8,3	8,9	8,4	9,2	114,4
%	8,1	7,5	7,5	10,1	11,2	9,7	8,1	7,3	7,3	7,8	7,3	8,1	
F. Flußgebiet des Rio San Carlos													
cm	7,5	7,1	10,4	11,3	10,6	9,1	7,7	6,8	6,8	7,2	6,9	7,5	98,9
%	7,6	7,2	10,5	11,4	10,6	9,2	7,8	6,9	6,9	7,3	7,0	7,6	

Landverdunstung, so daß bei Einbeziehung der Seen der Anteil der drei verdunstungsärmsten Monate von 4,4 % auf 14,5 %, das Märzminimum von 1 % auf 4,2 % steigt. Im Passatgebiete, wo für die Verdunstung stets genügende Wassermengen vorhanden sind, folgt sie, wie schon erwähnt, der Verdunstung von Wasserflächen. Der Gang dürfte sogar noch etwas ausgeglichener als angenommen sein, da zur Aufteilung die Beobachtungen von F. S. Carlos verwendet wurden, das bereits im Übergangsgebiete liegt.

Für den jährlichen Gang der Verdunstung in unserem Gebiete lassen sich folgende Grundsätze aufstellen (siehe auch Beilage 2, Fig. 3 und 4 und Beilage 3, Fig. 7 und 8): 1. Er ist gleich dem Gange der Verdunstung von Wasserflächen und ist wie dieser —

unabhängig von der Niederschlagsverteilung — dem Gange der relativen Feuchtigkeit entgegengesetzt, wenn die Benetzung stets so groß ist, daß die Verdunstung nicht durch Wassermangel verhindert wird. Dem Klima entsprechend erscheint in diesem Falle die Verdunstung ziemlich gleichmäßig über das Jahr verteilt. 2. Im entgegengesetzten Falle, also bei Ausbildung einer Trockenperiode, schließt sich der Gang der Verdunstung dem des Niederschlages an. Die Verteilung der Verdunstung wird umso extremer, je schärfer die Trockenperiode ausgesprochen ist. 3. Bei sehr häufiger Benetzung (Mai—Oktober im Veranogebiet, das ganze Jahr im Passatgebiet) erscheint die Verdunstung von einer Landfläche etwas größer als von einer Wasserfläche; der Unterschied ist am größten im Gebiete mit der geringsten relativen Feuchtigkeit und der höchsten Temperatur. Die Ursachen scheinen zu liegen in der Oberflächenvergrößerung, die namentlich durch das Vegetationskleid bedingt wird, im Wasserhaushalte der Pflanzenwelt, in der Rauhheit und hohen Erwärmung[1]) der benetzten Landoberfläche. Namentlich letzteres muß von größter Bedeutung für die seltenen, vom Boden verschluckten Niederschläge der Trockenheit sein.

Aus der Abweichung des Ganges des Abflusses und der Verdunstung von dem des Niederschlages ergibt sich die Verschiedenheit der Abfluß- und Verdunstungsfaktoren in den Jahreszeiten (Tab. XXX, S. 76). Es muß demnach die Schwankung des Abflußfaktors im Veranogebiete, des Verdunstungsfaktors im Passatgebiete größer sein. Der Abflußfaktor erscheint ferner wie im Jahre so natürlich auch in den Jahreszeiten und Monaten in den Gebieten hohen Niederschlages größer, als in den Gebieten geringer Regenmenge. Umgekehrt verhalten sich die Verdunstungsfaktoren. Beide sind jedoch in der trockenen Zeit größer als in der regenreichen. Im regenreichen Halbjahre sinkt der Abflußfaktor im Einzugsgebiete des Nicaraguasees auf 31,5 % herab, erreicht aber im Passatgebiete noch stattliche Höhen (Rio San Carlos 70,6 %). In der trockenen Zeit steigt er hier bis auf 90 % und geht auch dort bis 84 % empor. Die Differenz ist im trockenen Halbjahr also erheblich kleiner. Gerade entgegengesetzt verhalten sich die Verdunstungsfaktoren. Im Regenhalbjahre ist der Verdungsfaktor zwar gering und erreicht im San Carlosgebiete nur 18 %, steigt aber im Veranogebiete immerhin auf 55,8 %. In der Trockenzeit beträgt er hier sogar 93,7 %, während er in ersterem Gebiete sich nur auf 38,6 % hebt.

[1]) Hann (Klimatologie, Band II, S. 14) gibt Beispiele für die hohe Erwärmung des Bodens in den Tropen (bis 48,6°); sie nimmt mit der Abnahme der Dichte des Pflanzenkleides bedeutend zu, ist daher namentlich für das Veranogebiet von Bedeutung.

Tabelle XXX.

Jahreszeitliche Abfluß- und Verdunstungsfaktoren in den einzelnen Teilen des San Juangebietes (1898—1900).

Gebiet:	Abflußfaktor				Verdunstungsfaktor			
	Mai-Okt.	Nov.-April	Mai-Juli	Dez.-Febr.	Mai-Okt.	Nov.-April	Aug.-Okt.	Februar-April
Flußgebiet oberh. F. S. Carlos ohne Seen	31,5	83,9	22,6	101,0	55,8	93,7	49,0	100,0
				Jan.-März				
Flußgebiet oberh. F. S. Carlos	17,2	113,1	13,9	129,9	54,3	150,8	47,4	341,9
				Dez.-Febr.	Juni-Nov.	Dez.-Mai	Aug.-Okt.	Februar-April
Flußgebiet oberhalb Ochoa ohne Seen	39,0	86,9	30,7	97,8	43,6	72,0	41,3	83,1
Flußgebiet oberhalb Ochoa	26,6	100,7	22,7	141,7	44,6	98,5	41,6	171,7
	Juni-Nov.	Dez.-Mai	Mai-Juli	Jan.-März				
Flußgebiet zwischen F. San Carlos und Ochoa . .	63,0	78,5	48,6	105,3	22,6	50,7	22,5	78,1
	Mai-Okt.	Nov.-April						
	56,2	90,0	—	—	—	—	—	—
	Juni-Nov.	Dez.-Mai	Mai-Juli	Dez.-Febr.			Sept.-Nov.	
Flußgebiet des Rio San Carlos	70,6	81,6	55,6	103,0	18,0	38,6	16,6	56,5
	Mai-Okt.	Nov.-April						
	64,4	89,7	—	—	—	—	—	—
					Mai-Okt.	Nov.-April	Aug.-Okt.	Februar-April
Nicaraguasee	—	—	—	—	46,5	296,0	41,2	990,0
Managuasee	—	—	—	—	63,5	1511,8	61,2	42 100,0

Den geringsten Abflußfaktor weisen die Monate Mai bis Juli mit 22,6 % im Verano- und 55,6 % im San Carlosgebiete auf. Es ist dies ja die Zeit größten Wasserverbrauchs durch Verdunstung und Boden, der im trockenen Veranogebiete natürlich außerordentlich hoch ist. Den geringsten Verdunstungsfaktor haben die Monate August—Oktober mit 49 % im Verano- und 16,6 % im Passatgebiete. Denn Luft und Boden sind jetzt feuchtigkeitsgesättigt.

Von größtem Interesse ist aber eine Betrachtung der Monate mit dem größten Abflußfaktor. Er überschreitet dann stets 100 %[1]), d. h. es fließt mehr ab als Niederschlag vorhanden ist, obwohl gleichzeitig die Verdunstung sehr hoch ist. Diese Zeit relativ

[1]) Außer im Flußgebiete oberhalb Ochoa ohne Seen, da in seinen Unterabteilungen diese Periode auf verschiedene Monate fällt.

größten Wasserverlustes und zugleich relativ größter Wasserabgabe fällt stets in die Trockenperiode. Der Überschuß an Wasser kann nur dem Boden (und zum Teile der Vegetation) entstammen, der die in der Regenzeit aufgenommenen Niederschlagswasser wieder von sich gibt.[1]) Diese Erscheinung spricht deutlich gegen Ules Ansicht von der Unmöglichkeit einer länger dauernden Aufspeicherung.[2])

Um die Beträge dieser Aufspeicherung und Speisung zu erhalten, wurde von der Differenz Niederschlag—Verdunstung der Abfluß abgezogen (Tab. XXXI, S. 78 u. 79). Wir erhalten auf diese Art Höhe und Zeit von Aufspeicherung und Speisung.

Ihre Größe beträgt ungefähr je 10 % des Niederschlages, bei geringerem Niederschlage etwas mehr, bei größerem etwas weniger. Die absolut größere Aufspeicherung des nassen Gebietes scheint darnach durch den größeren Niederschlag hervorgerufen zu sein. Was für einen Anteil die dichtere Vegetation daran hat, könnte erst dann entschieden werden, wenn bekannt würde, in welchem Maße auch in diesem Gebiete eine Pflanzenruhe eintritt.[3])

Daß tatsächlich eine Aufspeicherung und spätere Wiederabgabe des Niederschlagswassers eintritt, zeigen vor allem die Abflußfaktoren für die Monate Dezember—Februar (über 100 %). Wollte man dagegen einwenden, daß im Veranogebiete die größeren Abflußmengen von den auch in der Trockenzeit mit etwas Niederschlag bedachten östlichen Grenzgebieten kämen, in der Niederschlagsaufteilung dieser Umstand aber nicht genug berücksichtigt wurde, oder daß dies nur Berechnungsergebnisse seien, die innerhalb der Fehlergrenze fielen, so wird dies nicht nur widerlegt durch dieselbe Höhe des Abflußfaktors für das Passatgebiet, sondern auch durch die Tatsache, daß während des Verano auch im Trockengebiete nur die kleineren Flüsse versiegen,[4]) Selbst der Abfluß des Managuasees führt noch im April etwas Wasser[5]), obwohl von Januar—April bei gänzlicher Regenlosigkeit die Verdunstung von diesem See sehr hoch ist; umso größer muß daher die Wasserführung seiner Zuflüsse sein.

Noch einwandfreier sind die analogen Verhältnisse der pazifischen Küstenflüsse Rio Grande und Rio Tola, da hier nicht einmal die Wasserscheide in ein Übergangsgebiet mit etwas Regen während der Trockenzeit, fällt. Hier gibt es von Januar—April fast gar

---

[1]) Penck, op. cit. S. 490 u. 491.
[2]) Ule, a. a. O. S. 459, 460, 477.
[3]) Daß eine solche auch hier eintritt, bezeugt Dr. A. Frantzius, op. cit. S. 311.
[4]) Sapper, Mittelamerik. Reisen u. Studien, S. 55, 295.
[5]) U. S. G. S. 1900/1901., Part IV, S. 551.

Tabelle XXXI.

Aufspeicherung und Speisung in cm in den einzelnen Teilen des San Juangebietes (1898—1900).

Größe:	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
A. Flußgebiet oberhalb F. S. Carlos ohne Seen.													
Niederschlag — Verdunstung	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	13,6	12,4	10,9	9,9	19,8	1,6	0,0	70,6
Abfluß	3,6	0,4	0,7	1,2	0,7	5,2	11,4	8,8	9,2	13,9	9,3	6,2	70,6
(+) Speicherung	—	—	—	—	+ 1,7	+ 8,4	+ 1,0	+ 2,1	+ 0,7	+ 5,9	—	—	+19,8
(—) Speisung	— 3,6	— 0,4	— 0,7	— 1,2	—	—	—	—	—	—	— 7,7	— 6,2	—19,8
B. Flußgebiet oberhalb Fort S. Carlos.													
Niederschlag — Verdunstung	— 2,1	— 2,3	— 3,9	— 4,2	3,0	13,3	12,2	10,6	9,9	19,4	1,7	— 1,6	56,0
Abfluß	5,0	3,9	3,7	3,1	2,9	3,2	4,2	4,6	4,9	5,8	5,9	6,0	53,2
(+) Speicherung	—	—	—	—	+ 0,1	+10,1	+ 8,0	+ 6,0	+ 5,0	+13,6	—	—	+42,8*
(—) Speisung	— 7,1	— 6,2	— 7,6	— 7,3	—	—	—	—	—	—	— 4,2	— 7,6	—40,0*
C. Flußgebiet oberhalb Ochoa ohne Seen.													
Niederschlag — Verdunstung	2,6	2,0	0,0	0,0	6,1	16,2	18,9	15,3	14,3	21,5	8,2	4,3	109,3
Abfluß	8,1	3,6	2,9	2,8	2,6	8,0	15,8	12,9	12,0	16,1	13,9	10,6	109,3
(+) Speicherung	—	—	—	—	+ 3,5	+ 8,2	+ 3,1	+ 2,4	+ 2,3	+ 5,4	—	—	+24,8
(—) Speisung	— 5,5	— 1,6	— 2,9	— 2,8	—	—	—	—	—	—	— 5,7	— 6,3	—24,8

D. Flußgebiet oberhalb Ochoa.

Niederschlag — Verdunstung	0,3	− 0,5	− 3,1	− 3,5	5,6	15,2	17,1	14,2	13,2	20,7	6,7	1,9	87,8
Abfluß	8,2	5,7	4,8	4,0	4,0	5,6	8,8	8,4	7,8	8,8	10,0	9,4	85,5
(+) Speicherung	—	—	—	—	+ 1,6	+ 9,6	+ 8,3	+ 5,8	+ 5,4	+11,9	—	—	+42,6*
(−) Speisung	− 7,9	− 6,2	− 7,9	− 7,5	—	—	—	—	—	—	− 3,3	− 7,5	−40,3*

E. Flußgebiet zwischen F. S. Carlos und Ochoa.

Niederschlag — Verdunstung	12,3	8,1	0,0	0,0	18,8	24,8	41,9	31,2	29,3	27,3	31,4	19,1	244,2
Abfluß	24,2	14,6	10,6	8,4	8,9	17,6	31,3	27,1	22,1	23,4	29,9	26,1	244,2
(+) Speicherung	—	—	—	—	+ 9,9	+ 7,2	+10,6	+ 4,1	+ 7,2	+ 3,9	+ 1,5	−	+44,4
(−) Speisung	−11,9	− 6,5	−10,6	− 8,4	—	—	—	—	—	—	—	− 7,0	−44,4

F. Flußgebiet des San Carlos.

Niederschlag — Verdunstung	16,3	14,3	1,7	6,2	25,2	29,4	41,3	27,5	26,7	34,4	44,1	23,2	290,3
Abfluß	26,8	18,9	13,2	11,1	12,6	20,9	34,9	28,1	23,9	29,6	37,8	32,5	290,3
(+) Speicherung	—	—	—	—	+12,6	+ 8,5	+ 6,4	—	+ 2,8	+ 4,8	+ 6,3	—	+41,4
(−) Speisung	−10,5	− 4,6	−11,5	− 4,9	—	—	—	− 0,6	—	—	—	− 9,3	−41,4

* Die Differenzen erklären sich dadurch, daß der Nicaraguasee Ende 1900 0,85 km³ Wasser mehr als anfangs 1898 aufgespeichert hatte.

keinen Niederschlag (Anhang Tab. III, S. 91 Brito und Tola) und doch ist die Wasserführung der beiden Flüsse nicht unbeträchtlich.[1]) Sie beträgt z. B. für den Rio Grande 1898/1900 im Durchschnitte der vier Monate Januar—April 0,014 km^3 und selbst im April (1898) noch 0,002 km^3, obwohl der Niederschlag dieses Monates kaum $^1/_5$ davon betragen dürfte. Woher könnte all dieses Wasser bei verschwindend geringem Niederschlage und relativ hoher Verdunstung ohne Aufspeicherung kommen?

Es ist unzweifelhaft, daß in diesen Fällen der Abfluß den Niederschlag übertrifft. Damit aber ist zugleich Ules Erklärung der jahreszeitlichen Schwankungen der Abflußfaktoren mit Hilfe der jeweiligen Art der Abflußzustände[2]) und ohne Aufspeicherung als unrichtig erwiesen. Die Speicherung fällt auf die Monate Mai bis Oktober im Verano- resp. Mai bis November im Passatgebiete. Sie erreicht im allgemeinen ihre Maxima zur selben Zeit wie der Niederschlag. Die übrigen Monate besitzen Speisung. Diese erlangt das Maximum zu Beginn der Trockenzeit (Veranogebiet im November, Passatgebiet im Januar), ihr Minimum aber nicht, wie zu erwarten, gegen Ende der Trockenzeit, sondern in allen Teilgebieten im Februar, um dann zu einem Nebenmaximum im März anzusteigen (Beilage 3, Fig. 9 und 10 und Beilage 4, Fig. 11—14).

Werfen wir zum Schlusse noch einen Blick auf den Nicaraguasee. Während in der Regenzeit die Verdunstung geringer als von der Landfläche ist (46,5 %), steigt sie in der Trockenzeit auf das dreifache, in den Monaten Februar—April auf das zehnfache des Niederschlages. Noch viel höher sind diese Zahlen für den Managuasee (Tab. XXX, S. 74).

Speicherung und Speisung zeigen den gleichen Gang wie von Landflächen mit Speicherungsmaximis im Juni und Oktober und einem Speisungsmaximum im März, dem Minimum im Februar, doch ist ihr Gang sehr ausgeglichen (Beilage 3, Fig. 10, Beilage 4, Fig. 12).

Welch enorme Wassermassen der große See in sich zurückhält, um sie später wieder abzugeben, zeigt das Emporschnellen von Aufspeicherung und Speisung im Flußgebiete oberhalb Fort San Carlos bei Einbeziehung des Sees von 19 auf über 40 cm. Über 13 km^3 Wasser werden (1898—1900) für die Trockenzeit in diesem Flußgebiete aufgespeichert, davon mehr als die Hälfte im See, um in allmählicher Abgabe den San Juan jahraus jahrein als stolzen Strom erscheinen zu lassen.

[1]) U. S. G. S. 1900/1901, Part. IV, S. 548 u. 549.
[2]) Ule, op. cit. S. 459/460, 477.

ANHANG.

Zusammenstellung des wichtigsten benutzten Beobachtungsmaterials.[1])

Tabelle I. Temperaturbeobachtungen.

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Greytown, Seehöhe: am Meere. Lage: 10° 55′ n. B., 83° 43′ w. L.													
1898	25,3	25,1	25,8	26,6	26,9	26,3	26,7	26,7	27,3	27,4	26,5	25,7	26,4
1899	25,4	25,1	26,5	27,0	27,2	26,4	25,9	25,6	26,3	26,8	25,7	24,4	26,0
1900	25,2	25,9	25,7	27,6	27,3	27,3	25,9	26,7	27,2	26,3	25,1	25,9	26,3
1898—1900	25,3	25,4	26,0	27,1	27,1	26,7	26,2	26,3	26,9	26,8	25,8	25,3	26,2
Ochoa 10° 48′ n. B., 84° 10′ w. L.													
1898	23,3	22,9	23,9	24,3	25,7	25,3	24,8	25,0	25,3	25,7	24,5	23,9	24,6
1899	23,8	24,1	24,2	24,8	25,5	25,4	25,2	25,3	25,8	26,1	25,2	23,9	24,9
1900	24,3	24,8	25,1	26,6	26,9	26,4	25,6	25,5	26,7	25,9	25,0	24,9	25,6
1898—1900	23,8	23,9	24,4	25,2	26,0	25,7	25,2	25,3	25,9	25,9	24,9	24,2	25,0
Sabalos 11° 2′ n. B., 84° 22′ w. L.													
1898	—	24,2	24,8	24,9	25,4	25,4	25,1	25,3	25,6	25,7	25,0	—	—
1899	24,0	24,4	25,1	25,7	26,3	—	26,3	25,4	25,8	26,1	25,1	23,9	—
1900	24,1	24,4	24,9	26,4	26,9	26,1	25,0	25,0	25,9	25,4	23,7	24,7	25,2
1898—1900	23,9*	24,3	24,9	25,7	26,2	25,8*	25,5	25,2	25,8	25,7	24,6	24,2*	25,2
Fort San Carlos, 33 m 11° 7,5′ n. B., 84° 47,5′ w. L.													
1898	—	—	25,6	25,8	26,7	26,4	25,7	26,2	26,4	26,6	25,5	—	—
1899	24,4	24,9	25,3	26,4	26,9	—	25,9	25,6	26,1	26,2	25,4	24,7	—
1900	25,3	24,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1898—1900	Reduziert nach Sabalos												25,8

[1]) Wenn keine Angabe über die Herkunft des Materiales gegeben ist, so ist es d. U. S. G. S., Part IV, 1900/01 für die Jahre bis 1900, und d. U. S. M. W. R. für die Jahre 1900-1903 entnommen. — * bedeutet interpoliert, hier nach Ochoa. — ° bedeutet reduziert.

Tabelle I (Fortsetzung).

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Sapoa, 33 m												11° 20′ n. B., 85° 45′ w. L.	
1899	—	—	—	—	—	—	—	26,4	26,9	26,1	25,8	26,8	—
1900	25,5	26,1	26,8	26,9	28,2	27,4	26,6	27,1	26,6	26,1	26,1	26,2	26,6
1899—1900	Reduziert nach Fort San Carlos												26,5
Las Lajas, 33 m												11° 23′ n. B., 85° 47′ w. L.	
1898	24,8*	25,4	26,4	27,1	27,8	27,4	26,5	27,1	26,3	26,0*	26,3	25,7	26,4
Rivas												11° 26′ n. B., 85° 51′ w. L.	
1900	24,6	25,2	25,8	27,2	26,7	25,9	25,4	26,1	25,4	25,0	25,2	25,4	25,7
San Ubaldo, 33 m												11° 50′ n. B., 85° 20′ w. L.	
1899	—	—	—	—	—	—	—	—	27,6	26,6	26,7	25,8	—
1900	26,4	27,1	28,3	30,2	29,9	28,3	27,4	28,3	28,4	27,0	26,8	27,3	27,9
Tola, Pegelstation												11° 26′ n. B., 85° 57′ w. L.	
1900	26,1	27,2	28,1	29,3	27,8	26,9	26,1	27,0	27,0	26,1	26,4	26,6	27,1

Anmerkung: Die Ablesungen geschahen an Max.-Min.-Thermometern, in Fahrenheitgraden, hier auf Celsiusgrade reduziert.

Tabelle II.

Regenmessungen im Flußgebiete des San Juan (in cm).

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Greytown, am Meere.												10° 55′ n. B., 83° 43′ w. L.	
1890	68,1	16,2	15,1	46,0	12,5	119,0	133,5	90,7	20,7	61,9	64,9	105,8	754,4
1891	51,6	6,5	5,0	26,4	35,0	68,5	59,9	49,5	36,0	51,3	71,5	83,2	544,4
1892	72,5	28,9	12,7	46,7	129,2	34,1	99,0	60,0	29,1	71,0	93,8	62,6	739,6
1893	45,0	19,1	10,0	25,4	6,9	—	—	—	—	—	—	—	—
1898	49,4	63,9	25,8	19,9	23,8	49,6	62,6	41,6	18,4	31,8	82,2	43,3	512,3
1899	59,7	29,7	21,2	23,1	54,0	53,2	100,6	74,9	93,9	31,6	102,5	81,9	726,3
1900	53,9	27,2	19,0	11,7	56,0	29,0	68,9	99,0	67,2	57,0	140,7	46,3	675,9
1898—1900	54,3	40,3	22,0	18,2	44,6	43,9	77,4	71,8	59,8	40,1	108,5	57,2	638,2
1890-1892 / 1898-1900	59,2	28,7	16,5	29,0	51,7	58,9	87,4	69,3	44,2	50,8	92,6	70,5	658,8

Anmerkung: Die Jahre 1890—1893 nach M. W. R. 1898, S. 305, auf Grund der Beobachtungen von Dr. J. E. Stubbert (Nicaragua Canal Companie).

Tabelle II (Fortsetzung).

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Deseado													10° 55′ n. B., 83° 45′ w. L.
1898	55,7	68,5	29,9	22,4	37,7	47,4	68,2	33,8	13,3	30,7	74,3	53,5	535,0
1898-1900	Reduziert nach Greytown												666,2
Anmerkung: 25.—31./XII. 1898 durch die korrespondierenden Tage von 1897 ergänzt.													
San Juanillo													Südwestlich Greytown
1900	47,7	30,0	18,2	5,8	43,6	16,6	57,6	104,2	71,6	63,1	110,1	64,6	633,1
1898-1900	Reduziert nach Greytown												598,0
Sarapiqui River													0° 40′ n. B., 83° 56′ w. L.
1898	—	—	—	—	—	—	—	—	28,4	28,8	47,3	18,1	487,6°
1899	42,1	19,7	14,4	23,2	37,5	32,8	63,2	53,5	43,3	26,8	74,4	52,7	483,6
1900	24,5	12,7	27,3	6,7	26,8	25,0	56,5	59,6	17,8	28,1	63,1	63,1	411,2
1898-1900	Jahresmenge reduziert nach Ochoa								29,8	27,9	61,6	44,6	460,8
Sarapiqui, coffee estates, 835 m													10° 15′ n. B., 84° 8′ w. L.
1898	37,4	30,0*	27,8	37,5	44,5	57,6	42,7	44,4	49,3	49,0	55,2	13,1	488,5
1899	21,4	31,4	8,2	13,3	39,3	47,1	57,8	42,2	25,3	58,0	62,9	50,9	457,8
1900	21,1	21,1	10,2	26,8	51,7	64,4	57,8	22,5	39,9	70,5	69,6	30,0	485,6
1901	69,3	5,7	15,0*	24,3	16,4	42,2	40,1	45,0	40,4	80,1	132,6	68,9	580,0
1902	107,8	42,2	14,3	45,1	69,6	57,6	55,6	77,8	47,0	18,7	60,0*	73,5	669,2
1903	41,2	11,2	21,6	15,6	74,3	52,7	41,1	—	14,7	69,0	—	—	—
1898-1900	26,6	27,5	15,7	25,9	45,2	56,4	52,8	36,4	38,2	59,2	62,6	31,3	477,3
La Palma, 1460 m													10° 3′ n. B., 84° 0′ w. L.
2 Jahre	47,0	7,6	6,7	18,8	25,4	42,9	28,7	26,9	23,4	23,6	27,9	63,2	342,1
1898	45,0	15,0	13,7	17,2	25,1	45,2	22,9	25,2	—	—	—	—	—
Anmerkung: Die 2 Jahre sind nicht genannt. U. S. G. S. vol. cit. S. 528.													
San Francisco													Östlich Ochoa
1898	38,9	46,8	22,2	28,6	35,2	47,9	48,8	34,2	27,8	23,1	56,6	27,0	437,1
1899	(Messung ab 23./IX.)								2,1	4,1	17,3	7,6	—
1898-1900	Reduziert nach Ochoa												431,9
Anmerkung: Vom 1.—5./I. und vom 29.—31./XII. ergänzt nach Ochoa.													
Ochoa													10° 48′ n. B., 84° 10′ w. L.
1898	33,2	35,8	20,4	31,1	38,7	54,5	54,9	30,7	38,4	20,4	54,6	21,3	434,0
1899	35,6	20,2	14,7	18,0	32,0	39,9	76,7	44,5	39,4	19,9	52,3	56,2	449,0
1900	23,2	11,4	19,3	10,9	33,9	28,6	41,8	67,2	42,3	21,7	39,9	63,4	403,6
1898-1900	30,7	22,5	18,1	20,0	34,9	41,0	57,8	47,5	40,0	20,7	48,9	47,0	429,0

Tabelle II (Fortsetzung).

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
River San Carlos													10° 45' n. B., 84° 12' w. L.
1898	—	—	19,1	29,6	51,1	52,8	46,4	29,7	—	—	—	—	—
1899	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,3	51,6	45,8	—
1900	22,3	12,6	16,7	7,6	39,2	28,6	39,5	57,7	54,3	16,4	42,1	62,7	399,7
1898-1900	Reduziert nach Ochoa												424,7
Anmerkung: 1899 wurden die Beobachtungen am 12./X. wiederbegonnen.													
San Carlos, 160 m													10° 13' n. B., 84° 29' w. L.
1898	23,6	25,4	12,4	12,8	29,1	35,0	42,0	33,1	33,6	34,1	38,8	15,6	335,5
1899	19,6	27,3	4,6	10,5	31,1	29,8	58,0	25,1	24,7	40,5	53,0	38,2	362,4
1900	20,4	9,6	7,9	13,8	38,0	20,2	43,5	34,3	32,7	50,5	55,1	26,0	352,0
1901	30,1	6,7	9,6	11,0	9,2	43,3	33,2	44,0	25,7	56,1	54,5	17,5	340,9
1902	31,5	18,1	5,0	26,3	40,0	28,5	42,6	46,0	43,0	30,5	30,1	22,0	363,6
1903	17,6	6,5	34,9	7,8	26,0	44,7	32,1	34,6	31,2	48,8	60,0*	105,2	449,4
1898-1900	21,2	20,8	8,3	12,4	32,8	28,3	47,8	30,8	30,3	41,7	49,0	26,6	350,0
1898-1903	23,8	15,6	12,4	13,7	28,9	33,6	41,9	36,2	31,8	43,8	48,5	37,4	367,6
Anmerkung: Die Angaben für die Jahre 1898—1900 für San Carlos und Sarapiqui cof. est. in U. S. G. S. vol. cit. ergänzt nach Berichten in U. S. M. W. R. 1902 u. 1903.													
Arenal													Bei San Carlos
1900	11,3	6,9	8,1	10,8	44,1	18,1	40,5	34,8	39,2	29,5	34,6	31,2	309,1
1898-1900	Reduziert nach San Carlos												309,0
Zapote													10° 37' n. B., 84° 56' w. L.
1899	Beginn der Beobachtungen: 3./X.					—	—	—	—	26,9	37,5	18,0	—
1900	10,4	6,7	5,8	3,7	30,8	18,1	44,6	36,8	60,8	46,3	34,1	28,8	326,9
1898-1900	Reduziert nach San Carlos												327,0
Machuca													10° 55' n. B., 84° 18' w. L.
1898	—	—	—	—	—	—	—	16,6	32,7	25,0	39,8	17,2	—
1899	32,9	11,7	4,2	14,3	18,0	21,8	46,6	47,7	14,5	4,9	10,4	9,6	236,6
1900	3,5	4,2	5,2	6,1	45,0	19,0	57,5	65,5	46,2	27,1	31,4	39,5	350,2
1898-1900	Jahresmenge reduziert nach F. S. Carlos							43,3	31,1	19,0	27,2	22,1	295,8
Anmerkung: Jahresmenge, reduziert nach Ochoa: 299,4 cm													
Castillo													11° 0' n. B., 84° 25' w. L.
1898	—	—	—	—	—	—	48,1	29,1	41,2	11,8	35,7	29,6	—
1899	26,2	16,4	5,1	5,6	15,0	23,6	46,0	45,0	30,5	20,9	38,9	17,5	290,7
1900	16,7*	11,1	5,6	5,9	45,8	24,9	46,8	85,9	38,7	54,3	17,4	43,0	396,1
1898-1900	Jahresmenge reduz. nach F. S. Carlos						47,0	53,3	36,8	29,0	30,7	30,0	350,4
Anmerkung: Jahresmenge reduziert nach Sabalos: 373 cm, nach Machuca: 353 cm, für die Kartenkonstruktion angenommen: 360 cm.													

Tabelle II (Fortsetzung).

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Sabalos													11° 2' n. B., 84° 22' w. L.
1898	14,6*	10,1*	5,3	15,2	29,7	43,5	52,6	28,8	29,0	30,0	30,9	25,9	315,6
1899	24,9	11,0	6,9	6,7	14,0	28,7	40,3	30,9	37,3	16,9	20,6	12,0	250,2
1900	8,1	9,8	4,3	1,6	21,8	21,3	42,9	51,8	28,6	41,5	17,1	24,0	272,8
1898-1900	15,9	10,3	5,5	7,8	21,8	31,2	45,3	37,2	31,6	29,5	22,9	20,6	279,5
Rio Frio													11° 2' n. B., 84° 45' w. L.
1899	Beginn der Beobachtungen: 21./X.							—	—	2,3	21,2	9,0	203,3
1900	8,1	5,9	2,3	1,9	34,6	29,7	33,8	31,0	29,9	51,2	15,7	16,8	260,9
1898-1900	Reduziert nach F. S. Carlos												236,6
Fort San Carlos, 33 m													11° 7,5' n. B., 84° 47,5' w. L.
1898	13,2*	9,6*	3,1	7,6	20,9	39,5	33,9	20,3	26,8	22,7	25,0	14,3	236,3
1899	12,7	7,1	2,7	3,8	8,1	28,6	23,6	23,5	27,1	27,1	24,0	8,1	196,4
1900	7,9	6,8	2,1	1,1	36,0	15,3	39,2	38,8	38,2	34,5	13,8	16,2	249,9
1898-1900	11,3	7,6	2,6	4,2	21,7	27,8	32,2	27,5	30,7	28,1	20,9	12,9	227,5
Balsillas Island, 33 m													11° 10' n. B., 84° 52' w. L.
1899	Beginn der Beobachtungen: 26./IX.							1,3	15,1	23,4	24,8	—	
1900	4,5	2,6	1,3	0,9	24,2	11,4	27,1	35,7	31,7	36,7	7,6	12,1	195,8
1898-1900	Reduziert nach F. S. Carlos												178,4
Solentiname Insule, 33 m													11° 9' n. B., 84° 57' w. L.
1900	4,2	5,0	2,8	3,6	31,7	13,5	21,9	36,1	39,2	37,8	10,3	9,1	215,2
1898-1900	Reduziert nach F. S. Carlos												195,8
San Miguelito, 33 m													11° 23' n. B., 84° 55' w. L.
1899	Beginn der Beobachtungen: 5./X.									20,7	17,7	7,1	—
1900	3,5	2,6	1,3	3,6	34,5	25,9	40,2	21,5	18,3	34,1	12,0	8,7	206,2
1898-1900	Reduziert nach F. San Carlos												187,6
Sapoa (ab 16./VII. zu Tortuga)													11° 15' n. B., 85° 38' w. L.
1899	Beginn der Beobachtungen: 16./VII.			—	—	—	13,8	22,2	13,6	16,4	21,8	5,0	—
1900	2,8	1,5	1,6	1,4	25,9	32,6	37,4	27,2	60,3	56,6	9,9	5,9	263,1
1898-1900	Reduziert nach F. S. Carlos + Granada city												225,2
Morrito, 33 m													11° 38' n. B., 85° 7' w. L.
1898	—	—	—	0,2	22,7	35,7	35,2	25,9	—	—	—	—	—

Tabelle II (Fortsetzung).

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Las Lajas, 33 m													**11° 23′ n. B., 85° 47′ w. L.**
1898	0,6	0,3	3,4	0,7	26,9	34,3	27,0	21,4	17,3	41,1	11,2	5,7	189,9
1898-1900	Reduziert nach F. S. Carlos + Granada city												204,4
Moyogalpa, 33 m													**11° 33′ n. B., 85° 42′ w. L.**
1899	Beginn der Beobachtungen: 1./IX.				—	—	—	7,8	46,5	15,2	17,9	—	
1900	0,3	0,1	0,6	0,1	34,5	29,1	21,0	20,1	31,6	39,7	4,0	0,9	182,0
1898-1900	Reduziert nach Granada city												145,9
San Ubaldo, 33 m													**11° 50′ n. B., 85° 20′ w. L.**
1899	Beginn der Beobachtungen: 21./VI.				—	4,6	10,9	24,0	15,8	28,2	23,7	4,8	—
1900	3,1	0,5	0,7	0,2	18,9	25,0	63,3	13,5	35,8	22,6	3,6	1,4	188,6
1898-1900	Reduziert nach F. S. Carlos + Granada city												161,5
Acoyapa													**11° 53′ n. B., 85° 11′ w. L.**
1899	Beginn der Beobachtungen: 10./VIII.				—	—	24,4	8,4	38,9	22,7	3,1	—	
1900	1,5	0,5	0,6	0,4	28,7	25,9	32,8	12,1	23,8	32,9	2,8	3,2	165,2
1898-1900	Reduziert nach F. S. Carlos + Granada city												132,4
Juigalpa, 160 m													**12° 2′ n. B., 85° 23′ w. L.**
1899	Beginn der Beobachtungen: 19./VIII.				—	—	10,8	2,1	33,0	26,1	1,5	—	
1900	0,1	0,3	0,5	0,6	16,5	5,2	8,7	9,6	24,9	26,8	1,6	1,2	96,0
1898-1900	Reduziert nach Granada City												76,9
Anmerkung: Reduziert nach F. S. Carlos + Granada city: 82,2 cm													
La Libertad													**12° 10′ n. B., 85° 6′ w. L.**
1899	Beginn der Beobachtungen: 16./VIII.				—	—	17,9	7,2	21,2	23,2	13,9	—	
Valle Menier, 150 m													**11° 46′ n. B., 86° 3′ w. L.**
1880	0,0	0,0	0,0	0,0	34,3	25,2	5,7	25,3	17,2	34,2	6,9	0,0	148,8
1881	1,4	0,0	0,0	0,0	25,2	32,7	19,1	22,5	23,1	57,6	23,7	2,5	207,9
1882	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	32,7		16,0	12,5	48,6	7,0	0,0	121,7
1883	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	18,9	10,0	—	—	—	—	—	—
1899	0,0	0,0	0,0	0,0	—	—	—	—	5,2	40,5	15,5	0,0	—
1900	0,0	0,0	0,0	0,8	26,3	27,9	25,3	11,8	29,3	44,4	12,0*	0,0*	177,8
Mittel	0,2	0,0	0,0	0,1	18,8	26,2	15,0	18,9	17,5	45,1	13,3	0,6	155,7
1898-1900	Reduziert nach Massaya + Granada city												143,7

Anmerkung: Jahre 1880—1883 nach Met. Z. 1899, S. 82.

Tabelle II (Fortsetzung).

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Granda, waharf, 33 m													11° 56′ n. B., 85° 57′ w. L.
1899	0,0	1,3	0,3	0,1	6,2	22,3	16,8	39,2	6,1	37,6	13,3	1,5	144,7
1900	0,7	0,0	0,1	0,1	30,6	44,8	31,5	10,0	19,3	42,4	3,6	0,1	183,2
1901	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	37,3	33,9	35,5	39,7	32,6	1,2	0,0	183,1
1899-1901	0,2	0,4	0,1	0,1	13,2	34,8	27,4	28,3	21,7	37,6	6,0	0,5	170,3
1898-1900	Reduziert nach Granada city												152,7
Anmerkung: Beginn der Beobachtungen 25./I. 1899.													
Granada city, 60 m													11° 56′ n. B., 85° 58′ w. L.
1876	—	—	—	—	14,7	34,6	67,6	12,6	—	—	—	—	—
1877	0,0	0,0	0,0	0,0	29,4	26,0	25,7	13,5	44,1	13,4	2,2	1,5	155,8
1883	0,9	0,0	0,0	0,5	0,7	13,2	6,8	13,9	24,7	50,6	9,2	0,0	120,5
1884	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,9	11,1	9,5	22,4	21,9	5,8	0,7	91,4
1897	0,0	0,0	2,5	4,5	42,2	78,2	22,6	27,6	25,9	30,4	3,2	0,7	237,8
1898	2,7	0,0	0,1	0,0	32,6	26,5	15,5	18,5	13,3	26,7	4,8	0,6	141,3
1899	0,9	1,1	0,0	0,0	6,3	25,9	19,0	37,5	9,6	38,4	12,3	2,2	153,2
1900	1,2	0,0	0,0	0,3	40,7	50,1	34,0	14,2	24,0	40,4	4,1	0,6	209,6
1883/84 } 1897/00 }	0,8	0,2	0,4	0,7	21,7	34,4	19,2	19,2	23,4	31,7	5,9	0,9	158,5
1898-1900	1,6	0,4	0,0	0,1	26,5	34,2	22,8	23,4	15,6	35,2	7,1	1,1	168,0
Anmerkung: 1876 Beobachter Ramon Espinola, 1877 Dr. Earl Flint, 1883/84 National Institut; nach U. S. M. W. R., 1898, S. 305.													
Massaya, 240 m													11° 58′ n. B., 86° 5′ w. L.
1886	55,8						20,9	31,9	39,0	28,4	1,8	0,1	177,8
1887	0,8	0,0	0,0	0,0	6,2	27,3	18,8	14,6	23,2	59,8	2,4	2,5	155,5
1888	0,1	0,4	0,0	0,0	18,0	30,7	12,6	24,2	43,7	19,5	0,0	0,0	149,1
1889	0,0	0,0	6,1	3,0	16,3	43,2	20,0	34,1	36,9	33,9	5,9	0,6	200,1
1890	0,4	0,0	0,0	1,5	4,6	7,6	7,3	6,8	7,5	15,0	1,1	0,5	52,1
1891	0,5	0,0	0,0	2,6	1,2	53,2	11,5	10,7	26,4	13,9	7,1	0,0	127,0
1892	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7	36,6	22,1	17,2	24,5	39,9	4,2	0,8	164,0
1893	0,0	2,9	0,0	0,0	23,5	29,9	29,1	40,2	32,2	16,5	6,9	3,8	185,1
1894	0,8	1,3	0,0	0,0	20,0	12,1	8,4	10,2	19,0	34,1	2,7	0,3	108,9
1895	0,0	0,0	0,0	1,1	11,6	12,0	13,3	7,4	21,2	36,7	1,5	0,2	104,8
1896	0,6	0,0	0,0	0,2	14,3	20,1	18,1	7,6	16,8	10,7	12,3	0,0	100,6
1899	1,3	1,2	0,2	0,0	5,1	21,9	10,6	24,1	7,1	26,3	14,1	3,1	115,0
1900	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	39,4	26,1	11,9	18,4	28,6	4,9	1,0*	152,3
Mittel (ohne 1886)	0,4	0,5	0,5	0,7	13,5	27,8	16,5	17,4	23,1	27,9	5,2	1,1	134,6
1898-1900	Reduziert nach Granada city												124,0
1898-1900	Reduziert nach San Antonio plantation												128,7

Anmerkung: Die Jahre 1886—1896 nach Met. Z. 1899, S. 81, U. S. M. W. R. 1898, S. 162. A. P. Davis gibt für das Jahr 1898 die Regenhöhe 128,9 in Klammer ohne Angabe der Herkunft an; das ergäbe für 1898—1900: 131,7. U. S. G. S. vol. cit. S. 527.

Tabelle II (Fortsetzung).

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Tipitapa, 41 m													12° 12,5' n. B., 86° 6' w. L.
1898	0,7*	0,0	0,7	0,0	21,7	42,9	15,9	19,9	28,6	18,1	2,4	0,4	151,3
1900	0,0	0,1	0,0	0,4	34,4	32,0	32,0	15,3	21,1	38,1	4,4*	0,6*	178,4
1898-1900	Reduziert nach Granada city												162,6
Managua, 41 m													12° 10' n. B., 86° 15' w. L.
1891	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	35,6	12,8	7,7	21,4	24,5	18,4	1,1	124,2
1892	0,0	0,0	0,0	0,0	21,8	28,8	16,1	20,3	23,5	52,2	7,8	1,1*	170,5
1899	Beginn der Beobachtungen: 16./IX.				—	—	—	5,6	47,2	7,1	0,3	—	
1900	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	21,7	20,3	9,7	19,2	44,4	3,5	0,4	136,0
1898-1900	Reduziert nach Massaya + Tipitapa												122,2
1891/92 } 1900	0,0	0,0	0,0	0,0	13,8	28,7	16,4	12,6	21,4	42,1	12,3	0,3	147,6
Anmerkung: Die Jahre 1891/92 nach Met. Z. 1899, S. 81.													
Momotombo, 41 m													12° 25' n. B., 86° 36' w. L.
1899	Beginn der Beobachtungen: 16./IX.				—	—	—	—	2,5	67,4	13,5	1,6	—
1900	0,0	0,0	0,0	0,0	16,9	34,2	17,7	2,3	14,3	47,7	5,2	1,9	140,2
1898-1900	Reduziert nach Managua												132,6
Anmerkung: Reduziert nach S. Antonio 119,2 cm													

Tabelle III.

Die wichtigsten Stationen in der Umgebung des San Juangebietes, die zur Konstruktion der Regenkarte (Beil. 1) verwendet wurden.

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Limon, am Meere													10° 0' n. B., 83° 5' w. L.
1894	—	—	16,0	24,6	18,2	23,5	86,2	39,5	16,4	12,1	36,5	37,4	—
1895	39,7	6,2	14,5	17,0	27,6	19,6	64,3	41,8	20,6	18,7	19,1	104,3	393,3
1898	52,9*	5,5	28,9	23,8	39,5	17,5	19,7	9,9*	3,6*	7,6	34,6	15,8	259,3
1899	28,9*	37,5*	13,4	20,4	36,9	19,6*	74,4	34,8*	20,3*	10,0	28,5	33,4	358,1
1900	17,9*	21,1	24,3	26,1	9,1	9,7	21,0	64,1*	27,7	10,1	20,5	34,9	286,5
1901	30,4	7,2	21,4	19,3	9,6	3,3	12,9	23,6	5,6	16,3	25,8	28,4	203,8
1902	50,2	20,8	17,1	53,5	30,1	26,4	40,9	30,1	18,8	14,3	45,8	41,7	389,7
1903	39,1	—	7,8	31,2	1,7	6,8	23,3	4,7	2,6	—	—	—	—
1898-1900													301,3

Anmerkung: 1898—1900 reduziert nach B. Banana (1898, 1900, 1902) ergibt 300,3; die Jahre 1894/95 nach Met. Zeitschr. 1896, S. 147.

Tabelle III (Fortsetzung).

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Boca Banana, am Meere													9° 55′ n. B., 83° 0′ w. L.
1898	47,6	13,2	20,0	21,4	25,7	19,1	22,8	11,4	3,5	9,5	22,5	17,9	234,6
1899	32,8	39,5	14,1	22,2	23,6	16,7	63,5	29,7	17,3	3,4	31,4	31,4	325,6
1900	16,8	12,3	25,0	25,1	13,0	7,3	18,0	54,9	22,8	15,6	24,7	30,9	266,4
1901	26,5	9,8	27,8	21,9	9,2	5,1	14,1	25,3	6,0	27,1	48,3	36,6	257,7
1902	45,0	29,2	16,8	52,5*	31,2	17,6	36,8	31,9	19,6	8,1	36,1	28,7	353,5
1903	30,5	12,2	18,8	23,5	17,3	19,5	30,5	11,5	3,4	15,0	50,0*	85,5	317,7
1898-1900													275,5
Siquirres, 60 m													10° 6′ n. B., 83° 35′ w. L.
1898	53,5	28,4	16,6	30,6	25,1	30,0	23,2	20,2	9,0*	13,8	27,0*	10,5	287,9
1900	—	—	24,4	24,3	—	23,5	—	46,5	19,9	22,4	0,6	24,2	—
1901	40,6	4,5	16,0	25,0*	5,4	29,4	30,3	17,4	20,1	40,4	56,7	39,6	325,4
1902	46,0	29,1	16,0	40,4	52,2	34,0	27,1	43,8	18,0*	1,5	25,0*	49,0	382,1
1903	23,3	24,2	26,3	37,8	3,1	1,9	21,3	1,3	2,7	19,5	35,0	70,0	266,4
1898-1900	Reduziert nach Boca Banana												327,9
Guapiles, 210 m													10° 11′ n. B., 84° 0′ w. L.
1901	40,6	4,5	16,0	25,0*	5,4	29,4	30,3	17,4	20,1	40,4	56,7	39,6	325,4
1902	46,0	29,1	16,0	40,4	52,2	34,0	27,1	43,8	18,0*	1,5	25,0*	49,0	382,1
1903	23,3	24,2	26,3	37,8	3,1	1,9	21,3	1,3	2,7	19,5	35,0*	70,0	266,4
1898-1900	Reduziert nach Siquirres												414,8
Peralta, 332 m													10° 1′ n. B., 83° 37′ w, L.
1898	22,0	18,0*	15,0	20,9	40,4	55,8	25,3	25,4	22,2	15,3	25,0	17,3	302,6
1899	21,9	19,6	8,5	15,3	36,9	37,7	28,5	25,6	17,9	19,3	24,6	25,9	281,7
1900	11,4	4,8	17,9	23,5	54,7	34,5	33,3	35,1	37,2	41,3	29,9	36,6	360,2
1901	33,5	6,5	19,0	15,0	15,2	23,6	27,3	16,3	25,2	49,8	37,2	30,4	299,0
1902	37,0	36,3	11,5	38,0	36,1	21,4	43,9	56,8	25,6	36,1	20,0*	12,8	375,5
1903	15,6	9,4	38,9	18,1	30,9	31,3	22,5	34,2	27,1	22,5	70,0*	125,6	446,1
1898-1900													314,8
Juan Vinas, 1040 m													9° 53′ n. B., 83° 48′ w. L.
1898	20,0	5,1	19,1	14,6	17,5	19,9	21,3	21,0	22,8	22,8	18,0	9,3	211,4
1899	16,6	9,6	5,2	12,1	13,9	11,9	42,5	17,7	12,1	22,6	19,2	35,1	218,5
1900	6,3	9,3	4,5	10,7	48,7	24,7	—	—	—	—	—	19,1	—
1901	15,9	0,4	1,2	5,0	3,4	27,6	11,1	11,8	7,4	35,9	33,7	10,9	164,3
1902	30,8	7,7	2,5	19,1	24,5	17,9	26,3	32,3	15,1	9,1	2,0*	13,2	200,5
1903	8,1	2,3	4,6	8,5	11,3	11,8	13,1	7,9	7,4	40,5	37,3*	15,0*	167,8
1898-1900	Reduziert nach Turrialba												224,6

Tabelle III (Fortsetzung).

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
San Rafael del Cartago, 1476 m												9° 54′ n. B., 83° 56′ w. L.	
1898	7,9	3,2	2,1	2,9	20,8	24,1	11,2	19,2	3,5	34,1	8,7	1,2	138,9
1899	—	—	—	—	—	13,3	25,2	8,2	5,9	18,5	22,2	—	—
1898-1900	Reduziert nach San Francisco, Guadelupe und Juan Vinas												137,8
San Francisco Guadelupe, 1187 m												9° 58′ n. B., 84° 2′ w. L.	
1898	3,6	0,4*	0,7	2,9	24,4	40,7	19,5	29,4	38,8	30,7	13,4	0,2	204,7
1899	4,0	0,8	4,0	4,6	6,5	23,2	36,7	17,3	16,8	19,3	18,7	0,3	152,2
1900	0,2	0,0*	1,4	6,5	17,8	48,9	35,9	8,4	27,3	44,0	16,1	1,3	207,8
1901	0,7	0,9	2,6	0,1	18,7	30,1	40,7	36,7	49,9	46,4	17,9	2,7	247,4
1902	1,0	1,4	2,6	3,6	30,0	21,4	14,2	6,4	23,5	18,0	9,9	0,8	132,8
1903	0,6	0,0	0,1	7,3	29,3	32,7	22,7	40,0	9,9	35,1	20,0	13,0	210,7
1898-1900													188,9
Bluefields, am Meere												12° 0′ n. B., 83° 45′ w. L.	
1883	—	—	—	—	—	—	—	—	8,7	20,7	30,8	43,2	—
1884	26,0	16,2	8,2	5,2	6,8	20,4	43,3	41,7	14,8	12,7	24,7	28,3	248,3
1885	5,0	4,1	6,8	7,3	15,0	34,0	50,3	29,9	20,5	6,8	19,6	8,0	207,3
1886	18,5	10,0	4,1	—	—	—	—	—	21,7	—	—	—	—
1899	Beginn der Beobachtungen: 26./VIII.					—	—	5,5	73,9	20,6	24,3	24,8	—
1900	14,5	17,7	9,0	2,7	26,4	22,6	37,1	59,8	28,5	31,3	37,9	36,9	324,4
1898-1900	Reduziert nach San Juan (Greytown)												306,3

Anmerkung: Reduziert nach Greytown + Ochoa + Castillo + San Carlos: 308,2; die Jahre 1883—1886 nach U. S. M. W. R. 1898, S. 305.

Rama												12° 9′ n. B., 84° 16′ w. L.	
1899	Beginn der Beobachtungen: 18./VIII.					—	—	6,7	29,4	27,7	34,1	21,2	—
1900	6,4	8,4	8,1	3,8	32,3	17,1	41,4	49,7	49,7	27,9	19,3	16,2	280,3
1898-1900	Reduziert nach Bluefields												264,6
Matagalpa, 578 m												13° 20′ n. B., 85° 40′ w. L.	
1893	9,7	5,9	0,9	3,9	39,6	20,6	6,0	30,8	19,0	—	—	—	—
1894	—	—	—	—	—	—	19,1	9,6	21,5	21,7	—	—	—
1899	Beginn der Beobachtungen: 12./IX.					—	—	—	3,6	40,3	13,4	3,0	—
1900	0,6	0,9	2,2	2,8	40,8	36,8	33,4	13,0	26,4	44,1	10,9	5,8	217,7
1898-1900	Reduziert nach Momotombo												195,7

Anmerkung: Reduziert nach Managua 195,6 cm, nach Rama 205,5 cm; die Jahre 1893/94 nach Met. Zeitschr. 1899, S. 81.

Hacienda Rosa, 971 m												Bei Matagalpa	
1893	—	—	—	—	29,6	26,0	44,7	29,8	37,8	17,8	9,6	11,0	—
1894	14,6	13,9	3,5	5,6	14,4	34,2	32,4	23,8	25,0	27,9	—	—	—

Anmerkung: Nach Met. Z. 1899, S. 81.

Tabelle III (Fortsetzung).

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Rio Vieio — Lage nicht näher bekannt													
1898	0,1	0,0	1,7	0,0	35,0	34,2	10,2	29,6	18,5	22,8	1,6	0,4	154,1
1899	—	—	—	—	—	—	—	3,5	5,8	43,0	5,8	0,2	—
1898-1900	Reduziert nach San Antonio												154,7
San Antonio pl., 20 m — 12° 35′ n. B., 87° 3′ w. L.													
1895	0,0	0,0	0,0	0,0*	20,3	16,0	8,5	12,9	55,1	55,2	8,7	0,8	177,5
1896	0,0	0,0	0,0	0,5	31,0	26,7	19,2	12,0	34,0	28,5	12,1	2,5	166,5
1897	0,0	0,0	3,2	1,5	46,3	36,9	17,3	35,2	27,8	78,9	2,5	0,0	249,6
1898	0,6	0,0	0,0	0,0	40,6	29,5	21,3	37,7	42,5	19,3	14,3	0,1	205,9
1899	0,0	1,1	0,0	0,0	5,4	24,9	20,5	24,4	14,0	68,2	12,2	0,0	170,7
1900	0,0	0,0	1,4	2,6	15,4	57,0	47,8	17,3	34,8	62,1	4,7	0,0	243,1
1895-1900	0,1	0,2	0,8	0,8	26,5	31,8	22,4	23,2	34,7	52,0	9,1	0,6	202,2
1898-1900	0,2	0,4	0,5	0,9	20,5	37,1	29,9	26,5	30,4	49,9	10,4	0,0	206,7
Chichigalpa — 12° 34′ n. B., 87° 3′ w. L.													
1899	0,0	0,0	0,0	1,5	2,2	11,6	13,0	17,5	10,3	82,0	9,7	0,0	147,8
1898-1900	Reduziert nach San Antonio												179,0
Brito and Tola — 10° 23′ n. B., 85° 58′ w. L.													
1898	0,6	0,0	0,2	0,2	28,7	37,7	29,0	15,7	42,2	65,3	15,3	6,1	241,0
1899	Beginn der Beobachtungen: 13./VIII.						—	—	12,2	8,5	74,9	13,9	1,3	—
1900	0,4	0,0	0,0	0,8	32,8	31,2	39,8	11,5	61,3	46,9	2,2	1,7	228,6
1898-1900	Reduziert nach San Antonio + Las Lajas												222,2

Tabelle IV. Windbeobachtungen.

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Greytown													
1900	—	—	—	—	1,87	2,05	1,92	2,14	2,10	1,96	3,30	2,45	—
Ochoa													
1899	2,41	2,85	3,13	2,94	3,26	1,79	1,92	1,52	1,47	2,14	1,47	3,03	2,33
1900	2,63	3,52	3,61	3,75	2,27	1,79	1,20	1,34	1,74	1,61	2,41	1,83	2,31
1899-1900	2,52	3,19	3,37	3,34	2,77	1,79	1,56	1,43	1,60	1,88	1,94	2,43	2,32

Anmerkung: An beiden Orten nach Anemometerbeobachtungen umgewandelt in Geschwindigkeit in m sec.

Tabelle IV (Fortsetzung).

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Rivas. 1. Windrichtung in Tagen													
1898													
N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NE	12,5	12,0	28,5	28,5	14,0	0,5	6,5	1,5	—	—	16,5	25,0	145,5
E	6,5	8,5	—	—	0,5	—	2,0	—	0,5	—	1,5	0,5	20,0
SE	11,0	7,5	0,5	—	—	4,5	4,0	7,5	3,0	1,0	3,0	1,5	43,5
S	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5	0,5	—	—	—	1,5
SW	—	—	—	—	0,5	1,0	—	1,0	—	1,0	—	—	3,5
W	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	0,5
NW	—	—	—	—	2,5	0,5	—	—	—	—	—	—	3,0
Calmen	1,0	—	2,0	1,5	13,5	23,5	18,0	20,5	26,0	29,0	8,5	4,0	147,5
1899													
N	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5	—	3,0	—	—	4,0
NE	23,0	13,0	20,5	29,0	27,0	28,0	28,0	18,5	15,0	11,0	20,5	16,0	249,5
E	5,0	2,0	5,5	1,0	1,0	—	0,5	5,5	4,5	1,0	3,5	6,0	35,5
SE	3,0	12,0	4,0	—	—	1,0	2,0	5,5	5,5	—	0,5	7,5	41,0
S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SW	—	1,0	1,0	—	—	1,0	—	—	1,0	1,0	5,0	1,5	19,5
W	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	2,0	0,5	—	4,0
NW	—	—	—	—	2,0	—	—	—	1,5	3,0	—	—	6,5

Anmerkung: Der Rest [5,0] variierend. — Nach den 2 mal täglichen (früh und abends) Beobachtungen Dr. Earl Flints; ab April 1899 einmalige Beobachtungen; 1899 die wenigen Kalmen (= Windstärke 0 nach der Beaufort-Skala bei angegebener Windrichtung), nämlich 8,5 (alle Jan.—März) mit in die Windrichtung einbezogen.

2. Resultierende Windrichtung

1898	E	E	NE	NE	NE	SE	E	SE	SE	S	NE	NE	ENE
1899	NE	E	ENE	NE	NE	NE	NE	ENE	ENE	NNW	NE	ENE	NE

3. Windstärke, nach täglich 2 maligen Beobachtungen.

1898	2,0	1,6	1,6	1,4	0,8	0,3	0,4	0,4	0,1	0,08	1,1	1,6	1,0
1899	1,4	1,4	2,6	4,1	3,1	3,1	4,1	3,2	2,3	0,4	1,6	3,9	2,3

Anmerkung: Geschätzt nach der Beaufort-Skala. Alles M. W. R. 1898 u. 1899.

Granada

1883	NE	E	E	E	E	E	SE	E	E	NE	NE	N	E
1884	SE	E	SE	NE	NE	E	E	E	E	SW	SE	NE	E

Anmerkung: Nach den Beobachtungen am National-Institut. M. W. R. 1898, S. 305.

Tabelle V. Bewölkung.

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
						Rivas							
1898	3,4	1,9	1,3	1,9	3,6	5,2	7,3	5,5	7,5	7,3	4,3	3,2	4,4
1899	3,3	4,5	3,0	3,4	4,2	6,5	7,6	7,5	6,5	7,0	6,4	4,5	5,4
1898/1899	3,3	3,2	2,2	2,6	3,9	5,8	7,5	6,5	7,0	7,1	5,4	3,8	4,9

Anmerkung:
Nach Früh- und Abend-Beobachtungen von Dr. Earl Flint. M. W. R. 1898, S. 305.

Tabelle VI. Beobachtungen über relative Feuchtigkeit.

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
						Greytown							
1898	82,5	81,7	80,2	79,0	82,1	91,4	91,3	84,9	85,0	84,8	87,7	88,0	84,9
1899	87,3	87,7	80,9	78,0	84,0	85,4	86,2	87,4	86,6	84,2	88,6	88,2	85,4
1900	87,0	85,0	83,0	80,8	85,6	83,2	87,8	86,2	84,8	87,8	89,8	84,2	85,4
1898-1900	85,6	84,8	81,4	79,3	83,9	86,7	88,4	86,2	85,5	85,6	88,7	86,8	85,2
						Deseado							
1898	94,7	90,2	84,7	85,2	89,4	91,0	92,2	91,8	86,8	88,8	94,3	94,0	90,3
						Ochoa							
1898	91,6	90,4	87,6	88,8	90,0	90,7	91,5	91,4	89,6	89,4	92,0	91,0	90,3
1899	93,2	91,9	89,7	87,0	90,6	90,2	92,6	92,2	89,8	89,0	91,4	92,6	90,9
1900	90,6	87,8	87,0	85,4	87,0	88,6	90,6	92,6	87,0	89,8	91,0	90,6	89,1
1898-1900	91,8	90,0	88,1	87,1	89,2	89,8	91,6	92,1	88,8	89,4	91,5	91,4	90,1
						Sabalos							
1898	88,5*	87,2	84,8	85,3	87,8	90,0	92,0	91,0	87,4	87,4	90,4	90,5	88,5
1899	90,7	87,6	85,0	83,0	83,4	87,4*	91,0	91,0	89,9	89,9	87,0	91,0	88,1
1900	88,8	85,0	85,0	80,6	83,2	87,6	91,4	91,4	88,8	91,8	91,4	88,2	87,8
1898-1900	89,3	86,6	84,9	83,0	84,8	88,3	91,5	91,1	88,7	89,7	89,6	89,9	88,1
						Fort San Carlos							
1898	89,0*	84,0*	78,0	79,1	85,9	88,9	88,9	89,5	87,3	88,8	90,1	90,3*	86,6
1899	90,5	87,5	83,7	80,2	82,2	87,0*	91,4	90,6	89,4	90,6	89,4	91,4	87,7
1900	90,2	93,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1898-1899	89,8	85,7	80,9	79,6	84,1	87,9	90,2	90,0	88,4	89,7	89,7	90,9	87,9

Tabelle VI (Fortsetzung).

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Sapoa													
1899	—	—	—	—	—	—	—	87,8	89,0	89,4	89,8	87,0	—
1900	88,6	87,8	85,0	82,6	84,6	88,4	89,8	90,0	92,0	94,0	91,8	91,4	88,8
1899-1900	—	—	—	—	—	—	—	88,9	90,5	91,7	90,8	89,2	88,2⁰
Rivas													
1900	86,2	80,8	78,6	80,8	85,4	89,8	89,4	86,2	90,2	91,0	89,0	82,6	85,8

Anmerkung: Nach den Taupunktbestimmungen Dr. Earl Flints zu Rivas im Jahre 1898 ergab sich als relative Feuchtigkeit 78,4 %.

Las Lajas													
1898	85,6	80,9	79,0	79,9	84,2	87,3	88,0	86,6	90,3	92,5	89,4	86,8	85,9
San Ubaldo													
1899	—	—	—	—	—	—	—	—	88,0	91,0	88,6	84,6	—
1900	81,8	79,4	76,8	73,8	79,4	88,8	87,2	84,0	84,2	92,4	85,4	79,2	82,7
Tola, Pegelstation.													
1900	81,0	79,6	78,2	79,0	88,2	86,2	89,4	93,2	94,0	95,2	88,6	88,6	86,8

Tabelle VII.

Verdunstungsbeobachtungen in cm und %.

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Fort San Carlos													
1898	8,0*	7,0*	12,0	12,5	11,6	10,7	9,8	9,4	9,0	10,4	8,6	10,2	119,2
1899	9,4	8,3	11,0	12,7	11,8	9,1	9,0*	7,0*	5,1	7,2	5,7	6,7	103,0
1900	7,3	8,0	11,0	11,7	11,0	10,0	6,7	5,7	8,2	6,0	8,6	7,7	101,9
1898-1900	8,2	7,8	11,3	12,3	11,5	9,9	8,5	7,4	7,4	7,9	7,6	8,2	108,0
In %	7,6	7,2	10,5	11,4	10,6	9,2	7,8	6,9	6,9	7,3	7,0	7,6	—
Sapoa													
1899	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,0	8,2	9,9	—
1900	11,1	13,7	16,1	16,3	13,0	8,1	6,5	5,8	8,5	7,8*	9,0*	9,2*	125,1
In %	8,7	10,9	12,7	13,0	10,2	6,4	5,2	4,7	6,8	6,7	7,0	7,7	—

Tabelle VII (Fortsetzung).

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Las Lajas													
1898	9,0*	9,0*	14,7	20,7	15,2	11,1	8,6	8,7	6,9	6,9	7,6	7,7	126,1
1900	8,6	8,6	13,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
In %	7,0	7,0	11,2	16,6	12,2	8,9	6,9	6,9	5,5	5,5	6,1	6,2	—
San Ubaldo													
1898	—	—	—	16,3	15,9	13,2	12,9	12,4	—	—	—	—	—
1899	—	—	—	—	—	—	9,8	9,8	9,6	11,2	9,5	9,4	—
1900	11,6	10,8	13,9	14,7	19,3	12,6	13,9	12,8	12,0	11,8	9,9	10,2	143,5
1898-1900	11,6	10,0	13,9	15,5	17,6	12,9	12,2	11,7	10,8	11,5	9,7	9,8	148,5
In %	7,8	7,3	9,4	10,5	11,8	8,8	8,2	7,9	7,3	7,8	6,6	6,6	—
Tipitapa													
1899	—	—	—	—	—	—	—	—	14,2	13,8	10,1	14,7	—
1900	8,3	10,2	15,0	16,9	18,5	13,1	11,4	10,8	12,4	13,2	10,1*	14,7*	154,6
1899/1900	—	—	—	—	—	—	—	—	13,3	13,5	10,1	14,7	—
In %	5,3	6,5	9,7	10,9	11,9	8,4	7,3	6,9	8,5	8,7	6,4	9,5	—

Tabelle VIII.

Speicherung und Speisung im Nicaraguasee in km³.

Art der Größe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahrgang
Speicherung	—	—	—	—	0,423	2,278	2,442	1,057	1,854	1,479	0,752	—	1898
Speisung . .	0,822	1,503	2,254	1,527	—	—	—	—	—	—	—	0,611	
Speicherung	—	—	—	—	—	0,211	0,681	1,296	0,305	2,279	1,385	—	1899
Speisung . .	1,620	2,018	1,644	2,231	2,090	—	—	—	—	—	—	1,057	
Speicherung	—	—	—	—	0,870	0,962	3,664	1,550	1,596	4,602	—	—	1900
Speisung . .	1,268	1,668	1,948	1,645	—	—	—	—	—	—	0,939	0,940	
Speicherung	—	—	—	—	—	1,150	2,262	1,307	1,252	2,787	0,399	—	1898 bis
Speisung . .	1,237	1,730	1,949	1,801	0,266	—	—	—	—	—	—	0,869	1900

Tabelle IX. Abflußmengen in Km³ in den einzelnen Teilen des San Juangebietes.

Jahrgang	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Flußgebiet oberhalb Sabalos													
1898	1,4007	1,1394	1,0652	0,8931	0,8921	1,0380	1,4689	1,4828	1,6202	1,7769	1,8649	1,8995	16,5417
1899	1,7801	1,4243	1,3610	1,1051	0,9727	0,9440	1,0875	1,1649	1,2602	1,3761	1,4938	1,5421	15,5119
1900	1,3361	1,0323	0,9318	0,8168	0,8279	0,9141	1,3236	1,5895	1,5621	2,1614	2,0712	2,0400	16,6070
1898—1900	1,5057	1,1987	1,1464	0,9384	0,8976	0,9654	1,2934	1,4124	1,4808	1,7715	1,8100	1,8272	16,2202
Flußgebiet oberhalb Ochoa													
1898	3,4317	2,4249	1,8050	1,5523	1,4895	2,4323	3,5500	2,8235	2,9012	3,2005	3,8084	3,0981	32,5173
1899	3,0082	2,2290	2,0431	1,6136	1,4814	1,8074	3,2447	2,8768	2,6395	2,4093	3,3871	3,2432	29,9833
1900	2,5775	1,6602	1,4913	1,2087	1,3965	1,9366	2,9194	3,5745	3,0120	4,0688	3,8046	4,0111	31,6613
1898—1900	3,0058	2,1047	1,7798	1,4582	1,4558	2,0588	3,2380	3,0916	2,8509	3,2262	3,6667	3,4508	31,3873
Flußgebiet des Rio San Carlos													
1898	1,1231	0,9268	0,5332	0,4431	0,4217	0,7866	1,0689	0,8338	0,7573	0,9768	1,1332	0,7045	9,7090
1899	0,5965	0,5041	0,4095	0,3237	0,3457	0,5417	1,2824	0,8857	0,6177	0,5929	1,2678	1,2227	8,5904
1900	0,8850	0,4073	0,3432	0,3168	0,4556	0,6994	1,0365	1,0087	0,9494	1,3046	1,2756	1,2329	9,9150
1898—1900	0,8682	0,6127	0,4286	0,3612	0,4077	0,6759	1,1293	0,9094	0,7748	0,9581	1,2255	1,0534	9,4048
Flußgebiet zwischen Sabalos und Ochoa													
1898—1900	1,5002	0,9060	0,6605	0,5198	0,5582	1,0934	1,9447	1,6792	1,3701	1,4547	1,8567	1,6236	15,1671
Einzugsgebiet des Nicaraguasees													
1898—1900	0,7704	0,0925	0,1464	0,2696	0,1541	1,1325	2,4653	1,9106	1,9876	3,0277	2,0107	1,3405	15,3079
Flußgebiet oberhalb Ochoa ohne Seen													
1898—1900	2,2706	0,9985	0,8069	0,7894	0,7123	2,2259	4,4100	3,5898	3,3577	4,4824	3,8674	2,9641	30,4750

INHALT

der

Jahresberichte, Mitteilungen

und

Wissenschaftlichen Veröffentlichungen

des

Vereins für Erdkunde

(früher Verein von Freunden der Erdkunde)

zu Leipzig.

A.

In Kommission der J. C. Hinrichs'schen Buchhandlung in Leipzig.

Jahresbericht I (1861). 1. Lange, Henry; Die deutsche Expedition zur Aufhellung der Schicksale Dr. Vogels. — 2. Bruhns, Carl; Notiz über Herrn von Beurmanns erste Ortsbestimmung. — 3. Über räumliche Verhältnisse der Südprovinzen von Brasilien, besonders der Provinz Rio Grande do Sul. — 4. Der keltische Volksstamm . . . . . ℳ 1.50

Jahresbericht II (1862). 1. Delitsch, Otto; Dr. Karl Vogel. — 2. Lange, H.; Die deutsche Expedition nach Innerafrika. I. W. Munzingers Expedition. II. M. von Beurmanns Expedition. — 3. Brandes, H.; Beiträge zur Geographie des Altertums. I. Über das Zeitalter einiger griechischer Geographen. II. Bemerkungen über die afrikanischen Entdeckungsreisen des Hannon. — 4. Schultz, Woldemar; Die südamerikanischen Indier kolonisationsfähig. — 5. Neigebaur, J. P.; Die Insel Sardinien und der General Della Marmora . . . . . ℳ 1.80

Jahresbericht III (1863). 1. Brandes, H.; Beiträge zur Geographie des Altertums. III. Das allmähliche Bekanntwerden des nördlichen Europa. IV. Zur historischen Geographie von Asien. — 2. Lange, H.; Die deutsche Expedition nach Innerafrika und die Schicksale der Forscher (Fortsetzung). — 3. Krehl, L.; Der Talisman James Richardsons. Nebst einem Faksimile in Steindruck. — 4. Die Gold-Regionen am Rivière Chaudière U. Canada. Nebst Karte. — 5. Willkomm, M.; Die neue Landesaufnahme in Spanien und Portugal. — 6. Neigebaur, J. F.; Der jetzige Zustand des öffentlichen Unterrichts in Italien . . . . . ℳ 1.50

Jahresbericht IV (1864). 1. Brandes, H.; Über das Zeitalter des Geographen Eudoxos und des Astronomen Geminos. — 2. Dörffel, O.; Briefliche Mitteilung aus Joinville in der Kolonie Dona Francisca, Provinz Sta. Catharina, Brasilien. — 3. C. Bruhns. Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte . . . . . ℳ 6.—

Jahresbericht V (1865). 1. Delitsch, O.; Kartographische Darstellung der Bevölkerungsdichtigkeit von Westdeutschland auf Grund hypsometrischer und geognostischer Verhältnisse. Mit Karte. — 2. Brandes, H.; Über die antiken Namen und die geographische Verbreitung der Baumwolle im Altertum. — 3. Bruhns, C.; Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte 1864 und 1865 . . . . . ℳ 8.—

Jahresbericht VI (1866). 1. Bruhns, C.; Meteorologische Beobachtungen angestellt auf der Leipziger Sternwarte 1866. Nebst einer Übersichtstafel von G. Schreiber. — 2. Merx, Dr.; Glossar der Tigre-Sprache, gesammelt von Moritz von Beurmann, bearbeitet und mit einer grammatischen Skizze und einem Lebensabriss des Sammlers. — 3. Kersten, Dr. O. Zur Völkerkunde Ostafrikas. — 4. Wagner, W.; Der Fluß Moisie und seine magnetischen Eisensandlager. Nebst einer Skizze der Mündung des St. Lawrence. — 5. Briefliche Mitteilung aus Joinville in der Kolonie Dona Francisca, Provinz Santa Catharina, Brasilien. Von O. Dörffel. ℳ 6.—

Jahresbericht VII (1867). Bruhns, C.; Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte im Jahre 1867. Nebst einer Übersichtstafel von G. Schreiber . . . . . ℳ 2.40

Jahresbericht VIII (1868). 1. Bruhns, C.; Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte im Jahre 1868. Nebst einer Übersichtstafel von G. Schreiber. — 2. Gloggner, Karl; Erinnerungen an Melbourne . . . . . ℳ 2.40

Jahresbericht IX (1869). 1. Bruhns C.; Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte im Jahre 1869. Nebst einer Übersichtstafel von G. Schreiber. — 2. Brandes, H.; Über die geographischen Kenntnisse der alten Ägypter. — 3. Andree, R.; Nationalitätsverhältnisse und Sprachgrenze in Böhmen . . . . . ℳ 3.60

Jahresbericht X (1870). 1. Bruhns, C.; Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte im Jahre 1870. Nebst einer Übersichtstafel von G. Schreiber. — 2. Ploss, Dr. H.; Das Männerkindbett (Couvade) . . . . . ℳ 3.—

Jahresbericht XI (1871). 1. Bruhns, C.; Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte 1881. Nebst einer Übersichtstafel von G. Schreiber. — 2. Mohr, Ed.; Von Bremen nach dem Mosiwatunja, den Viktoriafällen des Zambesi. — 3. Peschel, Prof. O.; Über eine italienische Weltkarte aus der Mitte des 16. Jahrhunderts. — 4. Lomer, Heinr.; Verbreitung der Pelztiere . . . . . ℳ 6.—.

B.

In Kommission von Duncker & Humblot in Leipzig.

Mitteilungen 1872, nebst dem XII. Jahresbericht.

1. Fedtschenko, A.; Das Gebiet des oberen Amur und die Orographie Centralasiens. Mit Karte. — 2. Ploss, H.; Über das Heiratsalter der Frauen bei verschiedenen Völkern. — 3. Gabelentz, H. C. v. d.; Die Ausdrücke für „Sterben" im Mandschuischen. — 4. Weser, H.; Unter den Beduinen Moabs. Mit 9 Holzschnitten nach Originalzeichnungen von W. Duisberg. — 5. Bruhns, C.; Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Universitäts-Sternwarte im Jahre 1872. Mit einer graphischen Darstellung . . . . . ℳ 4.40

Mitteilungen 1873, nebst dem XIII. Jahresbericht.

1. Marno, E.; Sieben Monate in der Sumpfregion des Bahr Seraf. — 2. Andree, Dr. R.; Die Verbreitung der Anthropophagie. Mit 1 Karte und 3 Holzschnitten. — 3. Bruhns, J. C.; Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Universitäts-Sternwarte im Jahre 1873. Mit einer graphischen Darstellung . . . . . ℳ 3.20

Mitteilungen 1874, nebst dem XIV. Jahresbericht.

1. Leutemann, H.; Der afrikanische Tierhandel. — 2. Kersten, O.; Bericht über einige magnetische Messungen in Palästina. — 3. Goering, A.; Venezuelanische Altertümer. Mit Abbildung. — 4. Bruhns, C.; Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Universitäts-Sternwarte im Jahre 1874 . . . . . ℳ 2.—

Mitteilungen 1875, nebst dem XV. Jahresbericht.

1. Ebers, Georg; Denkrede auf Oskar Peschel. Mit Peschel's Porträt. — 2. Strümpell, L. v.; Die Katschinzen in Südsibirien. — 3. Andree, R.; Schädelkultus. Mit 6 Holzschnitten. — 4. Bary, Erwin v.; Die Senam oder megalithischen Denkmäler in Tripolis. — 5. Bruhns, C.; Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Universitäts-Sternwarte im Jahre 1875 . . . . . ℳ 3.20

Mitteilungen 1876, nebst dem XVI. Jahresbericht.

1. Löw, Oskar; Die Wüsten Nord-Amerikas. — 2. Goering, A.; Zur Tiergeographie Venezuelas. — 3. Helland, Asmus; Über die Gletscher Nordgrönlands u. die Bildung der Eisberge. — 4. Pechuël-Loesche, E.; Loango und die Loangoküste. — 5. Jung, Dr. E.; Zur Kenntnis südaustralischer Dialekte. — 6. Bruhns, C.; Meteorologische Beobachtungen. angestellt auf der Leipziger Universitäts-Sternwarte im Jahre 1876 ℳ 2.80

Mitteilungen 1877, nebst dem XVII. Jahresbericht.

1. Credner, Dr. H.; Arbeiten und Publikationen der geologischen Landesuntersuchung von Sachsen. — 2. Jung, E.; Aus dem Seelenleben der Australier. — 3. Rohlfs, Gerh.; Die Halfa und ihre wachsende Bedeutung für den europäischen Handel. — 4. Virchow, Prof. Dr. R.; Anthropologie und Anthropogenie. — 5. Bruhns, C.; Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Universitäts-Sternwarte im Jahre 1877. ℳ 1.60

Mitteilungen 1878, nebst dem XVIII. Jahresbericht.

1. Kuntze, Dr. O.; Der Irrtum des Speciesbegriffes, phytogeographisch erläutert an einigen Pflanzengattungen. — 2. Jung, E.; Beiträge zur Kenntnis des Klimas Australiens. — 3. Obst, Dr. H.; Der internationale Kongress für Handelsgeographie zu Paris. — 4. Pechuël-Loesche, Dr.; Begleitworte zur Karte von Kuilu. — 5. Bruhns, C.; Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Univ.-Sternwarte im Jahre 1878. ℳ 3.20.

Mitteilungen 1879, nebst dem XIX. Jahresbericht.

1. Hahn, Dr. F. G.; Bemerkungen über tiergeographische Karten. — 2. Eine meteorologische Station in Westafrika. — 3. Penck, Dr. Albr.; Die Gletscher Norwegens. — 4. Danckelman, A. v.; Neuere Untersuchungen über die Niederschlagsverhältnisse auf hoher See. — 5. Bruhns, C.; Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Universitäts-Sternwarte im Jahre 1879 . . . . . ℳ 3.—

Mitteilungen 1880, nebst dem XX. Jahresbericht.

1. Danckelman, Dr. A. von; Die meteorologischen Beobachtungen des Herrn Herm. Soyaux in Sibange-Farm am Gabun während des Jahres 1880. — 2. Kuntze, Dr. O.; Das sogen. Sargasso-Meer. Mit Karte. — 3. Credner, Prof. Dr. Herm.; Die geologsiche Landesuntersuchung des Königreichs Sachsen während der Jahre 1878—81. Mit Karte. — 4. Bruhns, C.; Resultate der meteorologischen Beobachtungen in Leipzig im Jahre 1880. — 5. Goering, A.; Erläuterung zu dem Bilde: Tafelland von Mérida. — 6. Peter, Dr. B.; Anleitung zur Anstellung geographischer Ortsbestimmungen auf Reisen mit Hilfe des Sextanten u. Prismenkreises. — 7. Danckelman, Dr. A. von; Meteorologische Beobachtungen, ihre Wichtigkeit und Durchführung in wenig erforschten Gebieten . . . . . ℳ 4.—.

Mitteilungen 1881, nebst dem XXI. Jahresbericht.

1. Hirth, Dr. Fr.; Über chinesische Quellen zur Geographie von Kuangtung, mit besonderer Berücksichtigung der Halbinsel Leichou. Mit Karte. — 2. Danckelman, Dr. A. von; Wesen, Aufgaben und Ziele der modernen Meteorologie. Mit Karte. — 3. Hahn, Dr. F. G.; Zur Geschichte der Grenze zwischen Europa und Asien. Mit Karte. — 4. Direktion der Sternwarte, Resultate der meteorologischen Beobachtungen in Leipzig im Jahre 1881. — 5. Wagner, Wilh.; Der Nordwesten von Canada . . ℳ 4.—.

Mitteilungen 1882, nebst dem XXII. Jahresbericht.

1. Delitsch, Prof. Dr. Otto; Bildungsgang und Lebensarbeit im Dienste der Geographie. Mit Porträt. — 2. Debes, E.; Dr. Nells modifizierte Globular-Projektion. Mit Figurentafel. — 3. Skobel, A.; Die geographischen und Kultur-Verhältnisse Mexikos. Mit Karte. — 4. Direktion des Kgl. Meteorologischen Instituts in Chemnitz: Resultate der meteorologischen Beobachtungen in Leipzig im Jahre 1882. — 5. Denhardt, Cl.; Anleitung zu geographischen Arbeiten bei Forschurgsreisen. Mit Kartenskizze. ℳ 5.—.

Mitteilungen 1883, nebst dem XXIII. Jahresbericht.

1. **Abteilung** (162 S. mit 3 Karten): 1. Danckelman, Dr. A. von; Die Ergebnisse den meteorologischen Beobachtungen der Herren H. Soyaux und Kapt. B. Mahnke in Sibange-Farm, Gabun. Mit Tabelle. — 2. Danckelman, Dr. A. von; Bemerkungen zu den meteorologischen Beobachtungen aus Omaruru und Rehoboth. Mit Tabelle. — 3. Phytophänologische Beobachtungen im Königreich Sachsen und in den angrenzenden Ländern während des Jahres 1883. — 4. Sievers, Dr. W.; Erläuterungen zur Konfessions-

Karte von Südwest-Deutschland. Mit Karte. — 5. Direktion des Königl. Meteorologischen Instituts in Chemnitz, Resultate der meteorologischen Beobachtungen in Leipzig im Jahre 1883. — 6. Hofmann, E. Ph. H.; L. Grinewetzky, Quer durch Novaja Semlja. (Nach dem Russischen.) — 7. Supan, Prof. Dr. A.; Begleitworte zu den Klimakarten von Deutschland. Mit 2 Karten. — Hofmann, H.; A. W. Andrianow, Prähistorische Gräber in der Umgebung von Minusinsk. (Aus dem Russischen) . . . ℳ 4.80. **2. Abteilung** (S. 163—238 mit einer Karte). 9. Penck, Dr. Albr.; Die Eiszeit in den Pyrenäen. Mit Karte. — 10. Danckelman, Dr. A. v.; Bemerkungen zu der klimatologischen Tafel der meteorologischen Station Omaruru (Damaraland) . . . . . ℳ 2.—.

Mitteilungen 1884, nebst dem XXIV. Jahresbericht.

1. Resultate der meteorologischen Beobachtungen, angestellt auf der Sternwarte zu Leipzig im Jahre 1884. Veröffentlicht von der Direktion des Kgl. Sächs. meteorologischen Instituts in Chemnitz. 2. Über einen neu konstruierten Erdglobus mit Relief der Meerestiefen. Vortrag des Herrn Prof. Dr. Rauber. — 3. Hofmann, H.; Der große Ararat und die Versuche zu seiner Besteigung. Nach dem Russischen. — 4. Geistbeck, Dr. Alois; Die Seen der deutschen Alpen. Mit Atlas. — 5. Danckelman, Dr. A. von; Die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen des Herrn H. Soyaux u. F. Schran in Sibange-Farm, Gabun. — 6. Danckelman, Dr. A. von; Bemerkungen zu den Resultaten der meteorologischen Stationen im Herero- und Namalande . . . . . ℳ 14.—.

Mitteilungen 1885, nebst dem XXV. Jahresbericht.

1. Beiträge zur Klimatalogie von Sachsen. a. Schreiber, Dr. Paul; Die Temperaturfläche Leipzigs. Mit Karte. b. Birkner, Osc.; Über die Niederschlagsverhältnisse des Königreichs Sachsen. c. Hoppe H.; Ergebnisse der Temperaturbeobachtungen an 34 Stationen Sachsens von 1865 bis 1884. — 2. Resultate der meteorologischen Beobachtungen, angestellt auf der Sternwarte zu Leipzig im Jahre 1885. Veröffentlicht von der Direktion des Kgl. Sächs. meteorologischen Instituts in Chemnitz. — 3. Andree, Dr. Rich.; Ethnographische Karten. Mit 2 Karten. — 4. Philippson, Alfr.; Studien über Wasserscheiden . . . . . ℳ 10.—.

Mitteilungen 1886, nebst dem XXVI. Jahresbericht.

1. Resultate der meteorologischen Beobachtungen, angestellt auf der Sternwarte zu Leipzig im Jahre 1886. Veröffentlicht von der Direktion des Kgl. Sächs. meteorologischen Instituts in Chemnitz. — 2. Zwei Briefe von Emin Pascha (Dr. Schnitzer). Mit Karte. — 3. Drei neue Briefe Emin Paschas an Dr. G. Schweinfurth in Kairo und Bericht Emin Paschas über eine Reise auf dem Albert Nyanza. — 4. Bräss, Martin; Beiträge zur Kenntnis der künstlichen Schädelverbildungen. Mit 4 Tafeln. — 5. Bücherverzeichnis der Bibliothek des Vereins für Erdkunde zu Leipzig, 3 Hefte, zusammen . . . . . ℳ 7.80.

Mitteilungen 1887, nebst dem XXVII. Jahresbericht.

1. Aus Eduard Pöppigs Nachlaß: a. Biographische Einleitung von Fr. Ratzel nebst P.'s Porträt. b. Vortrag über die Schlingpflanzen und die parasitischen Gewächse. c. Vorlesungen über den Charakter der Tropenbewohner Südamerikas. d. Bruchstücke über die Indier von Maynas und die Missionen. e. Der Winter und das Frühjahr 1824—25 in Pennsylvanien. f. Selbstanzeige der Reisebeschreibung. — 2. Fischer, Dr. Hans; Die Äquatorialgrenze des Schneefalls. Mit Karte. — 3. Meyer; Dr. Hans; Die Schneeverhältnisse am Kilimandscharo im Sommer 1887 . . ℳ 5.—.

Mitteilungen 1888, nebst dem XXVIII. Jahresbericht.

1. Bayberger, Dr. Emmeran; Der Chiemsee. 1. Topographische Tiefen- und Zu- und Abflußverhältnisse des Sees. (Mit einer Tiefenschichtenkarte und mehreren Profilen.) — Berthold, J., Seminaroberlehrer; Über die interdiurne Veränderlichkeit der Temperatur in 3 verschiedenen Höhenlagen. des sächsischen Erzgebirges, während der Periode 1876–1885. — 3. Klengel, Dr. Friedrich; Die historische Entwickelung des Begriffs der Schneegrenze von Bouguer bis zu A. v. Humboldt 1736–1820. — 4. Sandler, Dr; Die Lochaber Strandlinien. (Mit einer photographischen Ansicht der Parallel Roads von Glen Roy.) 5. †Max Beschoren. — 6. Resultate der meteorologischen Beobachtungen, angestellt auf der Sternwarte zu Leipzig im Jahre 1887, veröffentlicht von der Direktion des Kgl. Sächs. meteorologischen Instituts in Chemnitz. — 7. Hofmann, H.; † Zur Erinnerung an N. M. Prshewalski . . . . . ℳ 4.—.

Mitteilungen 1889, nebst dem XXIX. Jahresbericht.

I. Bayberger, Dr. Emmeran; Der Chiemsee. II. a. Physikalische Verhältnisse des Chiemsees. b. Geologische Verhältnisse des Chiemsees. — 2. Ratzel, Prof. Dr. Friedrich; Nekrolog des Stabsarztes Dr. Ludwig Wolf. — Hösel, Dr. phil. Ludwig; Studien über die geographische Verbreitung der Getreidearten Nord- und Mittelafrikas, deren Anbau und Benutzung. Mit einer Karte . . . . . ℳ 3.60.

Mitteilungen 1890, nebst dem XXX. Jahresbericht.

Prellberg, Dr. Karl; Persien. Eine historische Landschaft mit Karte. ℳ 2.40.

Mitteilungen 1891, nebst dem XXXI. Jahresbericht.

Beiträge zur Landeskunde des Königreichs Sachsen, I. Folge. 1. Gruner, Hans, z. Z. in Misa-Höhe (Togo-Gebiet); Beiträge zur Hydrologie der weißen Elster. — 2. Schreiber, Prof. Dr. Paul in Chemnitz; Die Beziehungen zwischen dem Niederschlag in Böhmen und dem Wasserabfluß in der Elbe bei Tetschen. Mit 2 Tafeln . . . . . ℳ 3.60.

Mitteilungen 1892, nebst dem XXXII. Jahresbericht.

1. Förster, Dr. Clemens in Leipzig; Zur Geographie der politischen Grenze mit besonderer Berücksichtigung curvimetrischer Berechnungen der sächsischen und schweizerischen Grenze. — 2. E. Mogk; Die Entdeckung Amerikas durch die Nordgermanen. Mit einer Karte . . . . . ℳ 3.—.

Mitteilungen 1893, nebst dem XXXIII. Jahresbericht.

Barthel, Dr. Karl in Leipzig; Völkerbewegungen auf der Südhälfte des afrikanischen Kontinents. Mit 1 Karte . . . . . ℳ 3.—.

Mitteilungen 1894, nebst dem XXXIV. Jahresbericht.

1. Sander, Dr.; Matthäus Seutter und seine Landkarten. — 2. Güttner, Paul; Geographische Homologien an den Küsten mit besonderer Berücksichtigung der Schwemmlandküsten . . . . . ℳ 2.80.

Mitteilungen 1895, nebst dem XXXV. Jahresbericht.

1. Fünf Briefe von Dr. Oskar Baumann aus Zanzibar. — 2. Taute, Dr. Gustav: Die Naturbedingungen in ihrer Bedeutung für den Verkehr der Oberlausitz. Mit einer Karte . . . . . ℳ 3.80.

Mitteilungen 1896, nebst d. XXXVI. Jahresbericht.
Müller, Dr. Curt, in Löbau i. S.; Die Staatenbildung des oberen Uëlle- und Zwischenscengebietes. Mit 1 Karte . . . . . ℳ 3.60.

Mitteilungen 1897, nebst d. XXXVII. Jahresbericht.
Dr. Paul Gedan; Johann Christian Hüttner. Ein Beitrag zur Geschichte der Geographie . . . . . ℳ 1.60.

Mitteilungen 1898, nebst d. XXXVIII. Jahresbericht.
1. Neger Dr. F. W.; Die botanischen Ziele der Südpolar-Forschung. 2. Hassert, Dr. Curt; Die geographische Lage u. Entwicklung Leipzigs. 3. Nüchter, Friedrich; Das Fichtelgebirge in seiner Bedeutung für den mitteleuropäischen Verkehr. Eine anthropo-geographische Studie. ℳ 5.20.

Mitteilungen 1899, nebst d. XXXIX. Jahresbericht.
1. Haage, Dr. Reinhold; Die deutsche Nordseeküste in physikalisch-geographischer und morphologischer Hinsicht, nebst einer kartometrischen Bestimmung der deutschen Nordseewatten. 2. Schumann, Dr. Oscar; Islands Siedelungsgebiete während der Landnamatid . . . . . ℳ 5.20.

Mitteilungen 1900, nebst dem XL. Jahresbericht.
1. Wägler, Dr. C. W.; Die geographische Verbreitung der Vulkane. Bemerkungen zu den Karten über die geographische Verbreitung des Vulkanismus. Mit 2 Karten. 2. Arldt, Dr. Theodor; Über den Parallelismus der Küsten von Südamerika. Mit 1 Karte . . . . ℳ 4.80.

Mitteilungen 1901, nebst dem XLI. Jahresbericht.
1. Große, Dr. Martin; Die beiden Afrikaforscher Johann Ernst Hebenstreit und Christian Gottlieb Ludwig, ihr Leben und ihre Reise. Mit 1 Karte. 2. Bohn, Dr. Richard; Die Siedelungen in der Leipziger Tieflandsbucht nach Lage und Gestalt. Mit 1 Karte . . . . . ℳ 5.—.

Mitteilungen 1902, nebst dem XLII. Jahresbericht.
1. Feldner, Dr. Hermann; Die Flußdichte und ihre Bedingtheit im Elbsandsteingebirge und in dessen nordöstlichen Nachbargebieten. Mit 1. Karte. 2. Stübler, Dr. Johannes; Anthropogeographische Studien in der Sächs. Schweiz. Mit 7 Bildern und 3 Karten . . . . ℳ 5.—.

Mitteilungen 1903, I. Heft, XLIII. Jahresbericht ℳ 1.40.

Mitteilungen 1903, II. Heft, Reinhard, Dr. Rudolf; Katalog der Bibliothek des Vereins für Erdkunde zu Leipzig . . . . . ℳ 10.—

Mitteilungen 1904, nebst dem XLIV. Jahresbericht.
1. Weule, Karl; Friedrich Ratzel. 2. Ruge, Walther; Ernst Hugo Berger. 3. Meyer, Hans; Alphons Stübel. 4. Gravelius, Harry; Sophus Ruge . . . . . ℳ 4.—.

Mitteilungen 1905, nebst dem XLV. Jahresbericht.
1. Hunger, Dr. Rudolf; Die Schwemmlandküste des Arno. Versuch der Begrenzung eines Küstensaumes nach Innen. Mit 1 Karte. 2. Dreßler, Dr. Georg; Fußpfad und Weg geographisch betrachtet. Mit 15 Abbildungen und 1 Karte. 3. Henning, Dr. Georg; Die Reiseberichte über Sibirien von Herberstein bis Ides . . . . . ℳ 8.—.

C.

Im Verlag von Duncker & Humblot in Leipzig.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen

des Vereins für Erdkunde zu Leipzig.

I. **Beiträge zur Geographie des festen Wassers.**
1891. Preis Mark 8.—

Inhalt: I. Die Firngrenze in Amerika, namentlich in Südamerika und Mexiko. Von **G. Schwarze.** — II. Über Niederschläge und Schneelagerung in der Arktis. Von **M. Friedrich.** — III. Der Einfluß des Treibeises auf die Bodengestalt der Polargebiete. Von **G. Hartmann.** — IV. Zur Kenntnis von Eis und Schnee des Kilimandscharo. Von **Hans Meyer.** — V. Zur Strandlinien- und Terrassenliteratur. Von **Chr. Sandler.**

II. **Anthropogeographische Beiträge. — Zur Gebirgskunde,** vorzüglich Beobachtungen über Höhengrenzen und Höhengürtel. 1895. Preis Mark 14.—

Inhalt: I. Die Abhängigkeit der verschiedenen Bevölkerungsdichtigkeiten des Königreichs Sachsen von den geographischen Bedingungen. Von **R. Buschik.** — II. Die Volksdichte im westlichen Zentral-Afrika. Von **A. Vierkandt.** — III. Der jüngste Schutt der nördlichen Kalkalpen in seinen Beziehungen zum Gebirge, zu Schnee und Wasser, zu Pflanzen und Menschen. Von **A. Fr. J. Bargmann.** — IV. Über Höhengrenzen in den Ortleralpen. Von **M. Fritzsch.** — Die Regionen am Ätna. Von **P. Hupfer.**

III. **Der Sansibar-Archipel.**
Ergebnisse einer mit Unterstützung des Vereins für Erdkunde zu Leipzig 1895/96 ausgeführten Forschungsreise von **Oskar Baumann.** Mit Karten u. Plänen. Preis M. 4.80

Inhalt: I. Die Insel Mafia. 1896. Preis Mark 1.80 — II. Die Insel Sansibar. 1897. Preis Mark 2.20 — III. Die Insel Pemba. 1899. Preis 80 Pf.

IV. **Beiträge zur Geographie des mittleren Deutschland.**
Herausgeg. von **Friedrich Ratzel.** 1899. Preis Mark 9.60

Inhalt: I. Die Seen des Böhmerwalds. Von **P. Wagner.** — II. Der Fläming. Von **E. Schöne.** — III. Über den Parallelismus der Gebirgsrichtungen. Von **A. Gukassian.** — IV. Kritik orometrischer Werte und Richtungsverhältnisse der Kamm- und Talbildungen im Türingerwald i. e. S. Von **M. Kändler.**

V. **Der Würmsee** (Starnbergersee) **in Oberbayern.**
Eine limnologische Studie von **Willi Ule.** Mit 15 Textfiguren, 5 Autotypien und einem Atlas von 8 Tafeln. 1901. Preis Mark 10.—

VI. **Beiträge zur Biogeographie und Morphologie der Alpen.**
Mit 4 Tafeln u. 20 Lichtdruckbildern. 1904. Preis M. 8.—

Inhalt: I. Höhengrenzen der Vegetation in den Stubaier Alpen und in der Adamellogruppe. Von **H. Reishauer.** — II. Der Seenkessel der Soiern, ein Karwendelkar. Von **Chr. März.**

Druck von C. G. Naumann, Leipzig.